Ludwig Philipp Thümmigs,
A. O. P. und Mit-Glieds der Königlich-Preußischen
Societæt der Wissenschafften,

Versuch
Einer
Gründlichen Erläuterung
Der
Merckwürdigsten Begebenheiten
In der Natur,
Wodurch man
Zur innersten Erkenntnis derselben geführet wird.

Zweytes Stück.

Halle im Magdeburgischen, 1723.
Verlegts Johann Adam Spörl, des Königl. Preußl.
Reformirten Gymnasii Buchhändler.

Merckwürdigste Begebenheiten in der Natur.

Zweytes Stück.

I.

Von dem Fall des Liquoris im Thermometro von der Wärme.

§. 1.

Warum uns einige Zufälle befremden.

WEnn wir erkennen gelernet, was eine Ursache vor Würckung hervorbringen kan; so nimmt es uns nicht wenig Wunder, wenn eine wiedrige sich ereignet, ob schon eben dieselbe Ursache vorhanden ist. Und da es uns unmöglich scheinet, daß einerley Ursache verschiedene Würckungen hervorbringen solte; so fangen wir alsdenn an entweder an der Erkäntniß der Ursache zu zweiffeln oder wir bemühen uns durch leere Einbildungen der Sache zu Hülffe zu kommen. Beydes kommet aus der Uberei-

lung und dem Mangel einer genauen Aufmercksamkeit auf das, was sich zuträget, wie aus folgendem mit mehrerem erhellen wird.

§. 2.

Wie der Fall des liquoris im Thermometro experimentiret worden.

Geoffroy ein Mit-Glied der Königlichen Societät der Wissenschafften in Paris hat in den Memoires de l' Academie Royale des sciences Ann. 1700. folgendes Experiment beschrieben, welches nebst seinen observationibus, die er von chymischen Auflösungen und Fermentationibus daselbst gegeben hat, von dem Secretario der Groß-Britannischen Societät der Wissenschafften in die Transactiones Anglicanas Num. 274. in Englische Sprache übersetzet, eingerücket worden. Er goß kaltes Wasser in ein grosses Becken und setzte mitten in dasselbe einen gläsernen Kolben, der mit eben so kaltem Wasser angefüllet war. In den Kolben steckte er ein sehr empfindliches Thermometer und ließ es eine gute Weile darinnen stehen. Nachdem es den Grad der Kälte im Wasser an sich genommen, wurf er geschwinde 4. biß 5. Schauffeln glüende Kohlen in das Wasser im Becken und im Augenblick fiel der liquor im Thermometer 2. biß 3. Linien. Nach wenig Minuten aber stieg er wiederum in die Höhe.

§. 3.

§. 3.

Es ist heut zu Tage eine ausgemachte und bekandte Sache, daß der liquor in den Thermometern oder Wetter-Gläsern sich durch die Wärme ausdehnet und dahero in den Röhren bald steigen, bald fallen muß, nachdem ein grosser oder geringer Grad der Wärme vorhanden ist. Derowegen scheinet in unserer angeführten observation bedencklich zu seyn, daß, ohnerachtet durch die glühende Kohlen dem Wasser im Becken viele Wärme mitgetheilet worden, dennoch der liquor im Thermometer, so im gläsernen Kolben gestanden, nicht gestiegen, sondern vielmehr um 2. biß 3. Linien gefallen. Es will zwar Geoffroy von diesem Zufalle l. c. raison geben; allein seine Gründe, die er aus des Cartesii Philosophie hierzu angenommen, machen die Sache noch verwirrter als sie in der That ist, wenn man sie mit schärfferen Augen ansiehet. Was bey diesem Experiment besonderes vorkommet.

§. 4.

Ich setze voraus, daß die Wärme auch die festesten Cörper auseinander treibet, und insonderheit ist es auch von dem Glase bekandt, daß es diesem Zufalle unterworffen sey. Diejenigen, welche ihre Spiritus und verrauchende Sachen feste verwahren wollen und deswegen die gläsernen Stöpsel einzuschmergeln pflegen, haben längst wahr ge- Wahre Ursache desselben.

nommen, daß, wenn solches im kalten Winter geschiehet, sie den heissen Sommer so gedrange werden, daß man sie entweder gar nicht oder nicht anders als mit grosser Mühe heraus bringen kan, weil nemlich die Wärme das Glaß auseinander getrieben, daß sie dicker werden, als sie vorher waren. Es wird demnach ein jeder der dieses erweget gar gerne zugeben, daß auch eine gläserne Kugel durch einen grossen Grad der Wärme sich erweitern lassen. Da nun der liquor in einem Thermometro nicht fallen kan, als wenn er entweder in einen engern Raum zusammen gebracht, oder die Kugel erweitert wird, das erste aber durch die Kälte geschiehet und demnach in gegenwärtigem Falle nicht statt findet; so muß freylich die Kugel in unserem Experimente durch die plötzliche Wärme erweitert worden seyn. Als aber nach diesem die Wärme in den Liquorem häufig hinein gedrungen, so ist derselbe gewöhnlicher Massen davon gestiegen.

§. 5.

Nutzen. Dieses Experiment könnte Anlaß geben zu untersuchen, wie viel der Effect der Wärme, der sich durch das steigen des liquoris äussert und daraus man den Grad der Wärme beurtheilet, durch Erweiterung der Kugel vermindert wird, darauf man zwar zur Zeit nicht acht gegeben, so aber gleichwohl

vermöge

vermöge des gegewärtigen Experimentes nicht völlig aus den Augen zu setzen zu seyn scheinet.

II.

Ob die Spinnen ohne Beyschlaff ihr Geschlechte vermehren.

§. 1.

Ungewißheit der Historie der Thiere.

Ungeachtet bißhero sehr viel von der Historie der Thiere geschrieben worden, so hat es doch so viele Ungewißheit darinnen, daß man nicht weiß, was man eigentlich glauben soll. Die Ursachen dieser so grossen Ungewißheit kommet nicht allein daher, weil das meiste nicht aus eigener Erfahrung, sondern von hören-sagen geschrieben worden und von den neuern wieder nachgeschrieben wird, wie sie es bey ihren Vorgängern finden, sondern auch, weil man im observiren nicht alle nöthige Aufmerckſamkeit angewandt und das experimentiren gar unterlassen, wo man mit dem observiren nicht auskommen kan. Es wäre demnach dienlich, wenn man alles dasjenige, was von der Historie der Thiere hin und wieder zu finden, durch besondere observationes und Experimenta bestätigte, damit man

wüste, wie weit derselben zu trauen und was man als einen Irrthum verwerffen muß. Und eben dieses ist die Ursache, warum ich gegenwärtige Anmerckung mache.

§. 2.

Blanckardts Meinung von Vermehrung der Spinnen.

Stephanus Blanckhardt hat A. 1688. zu Amsterdam einen Schau-Platz von Raupen, Würmern und Maaden in Holländischer Sprache heraus gegeben, darinnen er alles, was er davon erzehlet, aus eigener Erfahrung beybringet. Man solte demnach meinen, man könne seinen Erzehlungen sicher Glauben zustellen: Allein wir werden bald sehen, daß seine neue und besondere Anmerckungen nicht in allem sichere Richtigkeit haben. Er mercket als etwas besonders an, und die Herrn Collectores der Actorum Eruditorum A. 1690. p. 55. führen es auch deswegen als eine Probe an, daß die Spinnen ohne Berührung eines Männleins fruchtbahre Eyer legten, und solcher Gestalt ohne Beyschlaff ihr Geschlecht vermehreten. Da sonst die Natur die Fort-Pflantzung des Geschlechtes durchgehends nicht ohne Beyschlaf erhält; so scheinet es sehr bedencklich, daß sie bey den Spinnen eine Ausnahme machet. Die Hennen legen zwar auch Eyer ohne daß sie der Hahn getreten. Allein jedermann weiß, daß dieselben Eyer nicht fruchtbahr seyn. Der

Hahn

Hahn muß sie dadurch, daß er die Henne tritt, fruchtbahr machen.

§. 3.

Weil die Natur einerley Würckung auf einerley Art verrichtet und einerley Absicht durch einerley Mittel erhält; so wird einem jeden, dem die Wege der Natur bekand sind, gleich verdächtig vorkomen, was Blanckardt observiret haben will. Es ist aber auch nicht nöthig, daß wir ihn mit vielen Gründen wiederlegen. Wir können durch die Erfahrungen zeigen, daß das Wiederspiel statt findet. Als man für einigen Jahren in Franckreich wahr nahm, daß es eine Seide sey, womit die Spinnen ihre Eyer einzuspinnen pflegen, auch daraus für den König auf Angeben des Erfinders Bon des Cammer-Præsidentens zu Montpellier A. 1709. Strümpfe und Hand-Schuhe gemacht worden; so wurde von der Academie der Wissenschafften zu Paris einem Mit-Gliede derselben Herrn de Reaumur aufgetragen zu untersuchen, ob man in unsern Ländern mit Vortheile Seide von den Spinnen sammlen könne. Weil die Spinnen einander auffressen, so muste er jede besonders logiren. Allein zu der Zeit, wenn die Männlein mit ihren Weiblein zusammen wolten, muste er sie zusammen lassen, damit diese von jenen fruchtbar gemacht worden. Es gieng also nicht an, daß eine Spin-

Wird wiederleget.

ne ohne zuthun des Männleins fruchtbahre Eyer legete und ihr Geschlechte ohne Beyschlaff fortpflantzete. Herr de Reaumur hat alle seine mit grossem Fleisse angestellte Experimente in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1710. p. 504. & seqq. ausführlich beschrieben. Und so ist die Historie der Thiere von einem Fehler befreyet, der zu vielen Irrthümern in der Wissenschafft Anlaß geben können.

III.

Von einem Bauer-Kerle / der durch die Nase gesehen.

§. 1.

Warum man sich wundert/ daß einer durch die Nase gesehen.

DAs Auge ist dem Menschen gegeben zum sehen: wenn dieses verletzet, oder auch gar ausgestossen wird, so verlieret er sein Gesichte. Und demnach werden wir durch die Erfahrung dieser Warheit versichert, daß wir ohne das Auge nicht sehen können. Wenn man nun höret, daß ein Blinder durch die Nase gesehen; so bildet man sich ein, er habe ohne das Auge gesehen. Da nun dieses der vorigen Wahrheit wiederspricht, so vermeinet man in der Erfahrung etwas unmögliches als möglich

zu

zu finden. Und aus dieser und keiner andern Ursache befremdet es uns, daß einer durch die Nase sehen können: ja viele die noch nicht durch viele Exempel überzeuget worden, wie uns unterweiln etwas als unmöglich vorkomme und doch als möglich befunden wird, ziehen gleich die Geschichte in Zweiffel und geben es für eine Fabel aus. Es hat demnach einen grossen Nutzen unvorsichtige, das ist, die meisten von Ubereilung in ihrem Urtheile abzuhalten, wo von sonderbahren Zufällen und Begebenheiten in der Natur die Rede ist, wenn man ihnen viele von der Art erkläret, die sie am meisten zu bewundern pflegen. Und dieses ist nicht die geringste Ursache, warum ich hier einen blinden Bauer-Kerle aufführe, der durch die Nase hat sehen können.

§. 2.

Beschreibung des sonderbahren Zufalles.

Es erzehlet diesen sonderbahren Zufall Henricus Smetius in seinen Miscellaneis medicis Lib. 5. Epist. 13. daraus er auch von andern Autoribus angeführet wird. Ein Bauer-Junge hatte in seiner Kindheit das rechte Auge verlohren und als er erwachsen war, fiel er von einem Kirsch-Baume herunter und schlug auf einen spitzigen Pfahl im Zaune auf, daß die Nase, das lincke Auge, der Backen und beyde Augen-Lieder nebst den Augen-Braunen zerschmettert worden.

Der

Der Wund-Artzt urtheilete nicht anders, als daß das gantze Auge an dem Pfahle wäre sitzen blieben, heilete auch das Auge so zu, daß er nicht im geringsten mehr damit sehen konnte. Als nun jedermann glaubte, daß er von dem lincken Auge so wenig mehr übrig hätte als von dem rechten, trug es sich nach einem Jahre zu, daß als er im Grase lag, er ohngefehr durch die Nase nicht allein das Licht schimmern sahe, sondern auch die Blümlein auf dem Erdboden erblickte. So bald er dieses merckte, gewöhnete er sich an alles, was ihm vorkam, unter die Nase zu halten und konnte es gar eigentlich erkennen, nicht anders, als wenn er es für Augen hätte. Als Smetius dieses schrieb, hatte er schon sechs gantzer Jahre durch die Nase gesehen und ist kein Zweiffel, daß er auch noch länger die Nase an statt der Augen gebrauchet.

§. 3.

Wie der Bauer-Kerle durch die Nase sehen können.

Kepler hat erfunden und es in seinen Paralipomenis ad Vitellonem p. 205. & seq. bekandt gemacht, daß wir die Sachen sehen, wenn sie sich hinten im Auge abmahlen. Und alle Optici pflichten ihm hierinnen heute zu Tage bey, massen man nicht allein erweisen kan, daß der humor chrystallinus die in das Auge hinein fallende Strahlen des Lichtes dergestalt bricht, daß alle die von einem Puncte des objecti oder der Sache, die vor dem

Auge

Auge stehet, herkommen, wieder in einem Puncte miteinander vereiniget werden, als welches erfordert wird, wenn sie sich hinten im Auge abmahlen soll, sondern sich auch durch Experimente zeigen läsſet, daß würcklich die Sachen, welche für dem Auge stehen, hinten auf der retina sehr nette, ob zwar über die massen klein abgemahlet werden. Derowegen da der Bauer-Kerle, dem das Auge verletzet worden, daß dadurch von aussen kein Licht ordentlicher Weise hinein fallen können, durch die Nase hat sehen können; so muß nicht allein das Licht durch die Nase einen Weg in das Auge gehabt, sondern die Strahlen müssen auch noch hinten auf der Retina das Bild abgemahlet haben. Der spitzige Pfahl muß durch das Auge und die Nase ein Loch gestochen haben. Seine Spitze gieng in einer geraden Linie: Derowegen sind auch beyde Löcher in einer geraden Linie gelegen gewesen. Da sich nun das Licht in einer geraden Linie beweget; so hat es durch das Loch in der Nase in das Auge kommen können. Und also sehen wir, wie das Licht durch die Nase einen Weg in das Auge gehabt. Weil das Loch in der Seite des Auges muß gewesen seyn, so hat auch dadurch das Licht nicht auf den humorem Chrystallinum dergestalt fallen können, daß dadurch ein deutliches Bild hinten wäre abgemahlet worden. Der

humor

humor chrystallinus hat seine erhabene Fläche, durch deren Figur das Licht gebrochen wird, wie man aus der Dioptrick weiß, gegen die pupillam oder die Circul-rundte Eröfnung, wodurch das Licht ins Auge fället. Derowegen wenn er im Auge auch noch wäre zugegen gewesen, würde entweder das Licht neben ihm weggefahren oder allzu schief auf ihn gefallen seyn, und wäre demnach eben so viel, als wenn wir etwas sehen wolten, so fast zur Seite des Auges lieget. Es ist aus diesen Gründen klahr, daß der humor chrystallinus mit dem aqueo aus dem Auge gefahren, als es an der Spitze des Pfahls zerschmettert worden. Daher auch die Augen-Lieder so eingefallen, als wenn das Auge gantz aus dem Kopffe wäre, und den Chirurgum bethöret. Es ist heute zu Tage eine bekandte Sache, daß sich in einer Camera obscura oder einem verfinsterten Gemache auch die Sachen abmahlen, wenn das Licht von ihnen durch ein enges Löchlein hinein fället, unerachtet kein Glaß vorhanden, dadurch die Strahlen gebrochen werden. Und demnach siehet man, daß auch hier das Licht, welches durch das Löchlein ins Auge gefallen die Sache unter der Nase deswegen abgemahlet hat, weil das Löchlein sehr klein gewesen. Denn weil das Auge keinen grossen Raum in sich fasset, darinnen sich das Licht,

welches

welches hinein fället genugsam ausbreiten kan, so muß das Löchlein um so viel subtiler gewesen seyn. Wenn das Löchlein in einer Camera obscura klein ist, so ist das Bild auch in der Nähe deutlich; ist es aber groß, so wird es erst in der Weite deutlich. Es ist also bey diesem Unglück ein grosses Glück gewesen, daß nicht allein das Auge mit der Nase zugleich in einer geraden Linie mit der Lnäge der Nasen durchstochen worden, sondern auch zugleich das Löchlein im Auge eine der inneren Höhle proportionirte Weite erhalten. Wenn alles mit dem grösten Bedacht hätte sollen eingerichtet werden, hätte man es nicht anders machen können.

§. 4.

Wie weit andere die Ursache dieser Begebenheit eingesehen haben.

Es hat zwar auch Schottus in seiner Physica Curiosa Lib. 3. c. 33. §. 2. und Zahn in seinem Oculo fund. 1. syntagm. 3. c. 6. f. m. 182. die wahre Ursache dieser Begebenheit eingesehen, daß nemlich das Auge sich wie eine schlechte Camera obscura verhalten habe, die mit keinem geschliffenen Glasse versehen: Allein wie sie es bloß gesaget und nicht erwiesen, so wird man ausser dem Beweise noch einen und den andern guten Gedancken in meiner Erklährung finden, den man bey ihnen vergebens suchet. Und verdienet sonderlich eine nicht geringe Aufmercksamkeit, was ich von dem mit dem grossen Unglücke verknüpftem

knüpftem grossen Glücke angemercket. Derowegen achte ich die Mühe nicht vergebens, die ich auf die Erklärung einer Begebenheit gewandt, davon schon andere die Ursache erblicket. Ich erinnere dabey noch dieses, daß durch den gegenwärtigen Zufall die von Keplern entdeckte Aehnlichkeit des Auges mit der Camera obscura noch in grösseres Licht gesetzet wird und er in allem so beschaffen ist, wie man nur hätte verlangen können, wenn man ein Experiment mit grosser Uberlegung hätte ersinnen sollen. Wir sehen demnach, daß uns die Natur freywillig gewehret, was sie uns versaget, wenn wir mit der grösten Geschicklichkeit experimentiren wollen.

IV.

Von dem blinden Professore Matheseos zu Cambridge.

§. 1.

Wir haben in dem ersten Stücke unserer Erklärungen einen blinden Wachs-Poßirer eingeführet, der bey seiner Blindheit mit den Händen Wunder gethan und aus den Wercken seiner Hände unsere Seele in einigen Stücken genauer kennen lernen; Allein nun wollen wir einen blin-

blinden Mathematicum aufführen, der bey seiner Blindheit mit dem Verstande Wunder thut und uns nicht weniger Anlaß geben wird in der Erkentnis unserer Seele zu profitiren. Ich bin gewis, daß die Nachkommen es fast für eine Fabel halten werden, wenn sie den Lebens-Lauf dieses blinden Professoris lesen werden: Allein ich vermeine, sie werden die Warheit der Geschichte begreiffen, wenn sie meine über ihn gemachte Reflexiones zugleich lesen werden. Unterdessen wird er beständig ein Wunder der Gelehrten bleiben und ich werde durch meine Erklärung nicht wenig dazu beytragen, weil man ihn alsdenn nicht mehr aus Unwissenheit, sondern mit Verstande bewundern wird. Derowegen da ich seinen Ruhm erhöhe und erweitere, trage ich auch kein Bedencken bey seinem Leben dieses zu schreiben. Ich würde aber auch nach seinen Tode Bedencken tragen etwas zu schreiben was ihn verkleinerlich ist. Denn ich halte bloß für ein Kennzeichen eines edelen Gemüthes, was sich daran vergnüget, wenn es wohlverdienter Personen Ruhm ausbreiten kan, und für niederträchtig hält denselben durch einige Flecken zu verdunckeln.

§. 2.

Beschreibung des blinden Professoris.

Die Universität zu Cambridge, wo die Professio mathematum eine geraume Zeit mit den allergeschicktesten Mathematicis besetzet gewesen, davon ich nur den vortrefflichen Barrow und den unvergleichlichen Newton anführen will, hat die Ehre, daß sie einen Professorem erhalten, den die Welt beständig vor ein Wunder der Gelehrten ansehen wird. Es ist derselbe Nicolaus Sanderson, der von der ersten Kindheit an blind gewesen und sich nicht besinnen kan, daß er jemahls einen Stich gesehen. Dieser Blindheit unerachtet hat er alles, was nur subtiles in der Mathematick ist erfunden worden, durch seinen Verstand dergestalt ergründet, daß er vor sich noch weiter gegangen. Ja was noch mehr ist, er hat auch die Optick gantz durch studiret und was daselbst von Lichte, Schatten, und Farben gelehret worden, völlig verstanden, unerachtet er derselben keines gesehen. Ich führe hier nichts an, als was Robertus Smith Astronomiæ & Experimentalis Philosophiæ Professor Plumianus auf der Universität Cambridge von ihm in der Vorrede schreibet, welche er zu den mathematischen Wercke gemachet, so sein Antecessor Rogerus Cotes hinterlassen und er in verwichenen Jahr unter dem

Titul

Titul Harmonia mensurarum heraus gegeben. Er bedienet sich des Urtheils dieses Mannes den Cotesischen Erfindungen bey denen Credit zu machen, die nicht geschickt sind vor sich selbst davon zu judiciren. Woraus man ersiehet, daß Herr Sanderson davor unter seinen Lands-Leuthen angesehen wird, daß er in mathematischen Erfindungen einen Richter abgeben kan. Wem aber die Engelländischen Mathematici für einen Richter in mathematischen Erfindungen sonderlich von der Art, wie die Cotesischen sind, halten; der muß es in diesem Studio weit gebracht haben. Es erwehnet dieses sonderbahren oder vielmehr wunderbahren Gelehrtens auch Robert Green ein Magister und Collegiat auf der Universität zu Cambridge in seinen Principles of natural Philosophy, die er A. 1612. zu Cambridge heraus gegeben Part. 1. c. 2. § 9. p. 18 unerachtet er ihn nicht bey seinem Nahmen nennet. Er versichert, daß er die tiefsinnigsten Sachen in der Philosophie und Mathematick verstehet, auch nicht allein die gemeine Algebra, sondern auch die neuere, welche wir die Differential-Rechnung, die Engelländer aber den Methodum oder auch Arithmeticam fluxionum und die Franzosen unterweilen Analyse des infiniment petits zu nennen pflegen, völlig innen hat. Ja wir wissen aus Nachricht

einiger Reisenden, die sich seines Zustandes genauer erkundiget, als sie zu Cambridge gewesen, daß er selbst in der Optick die neuesten Erfindungen von dem Lichte und den Farben andern auf das verständlichste erkläret, und damit er lernete was andere gefunden, sich aus Büchern, was er zu wissen verlanget, vorlesen lässet.

§. 3.

Ein gleiches Exempel aus dem Alterthum.

Cicero Lib. V. Tusculan. p. m. 116. erzehlet bey nahe gegen das Ende desselben Buches ein in etwas ähnliches Exempel. Diodotus oder wie ihm andere genennet, Diodorus ein Stoischer Philosophus war auf beyde Augen blind, da er sich viele Jahre in seinem Hause aufhielt. Dessen unerachtet studierte er fleißiger in der Philosophie als vorhin, da er sehen konnte. Er ließ sich zu dem Ende bey Tage und bey Nachte aus Büchern vorlesen, was er zu wissen begehrte, ja er gab auch Unterricht in der Geometrie und sagte seinen Scholaren, wovon an und bis wie weit sie eine jede Linie ziehen solten.

§. 4.

Daß Diodotus das Studium Philosophiæ in seiner Blindheit hat fortsetzen können, da er sie anfangs gelernet, wie er noch sehen konnte, ist eben kein grosses Wunder: Denn es gilt gleich viel, ob wir die Bücher

selber

selber lesen, oder ob wir sie uns andere vorlesen lassen, und zum Nachdencken braucht man keine Augen, wenn man einmahl Gründe und Ideen inne hat, durch deren Erwegung man etwas anders heraus bringet. Wie es möglich gewesen, daß er andere die Geometrie lehren können hat Cicero schon angezeiget: Dennweil er andern sagen konnte, was sie für Linien ziehen und wo sie eine jede anfangen und wie weit sie sie ziehen solten, so kan ein jeder begreifen, daß er die zur Auflössung der Aufgaben und zur Demonstration eines jeden Satzes nöthige Figur in der Imagination sich wohl fürstellen können, als wenn sie ihm für Augen vorgemahlet wäre. Es kan aber ein Blinder viel leichter als ein Sehender seine Aufmercksamkeit bey Dingen erhalten, die er sich einbildet, weil nicht allein das Auge durch Vorstellung anderer Sachen, die zu gegen sind, keine Hindernis giebet, auch nicht im Gedächtnisse andere Dinge rege machet, die wir vor dem gesehen oder auf andere Weise gedacht, sondern auch weil die Vorstellungen in der Imagination mehrere Klarheit haben, wenn wir durch die Sinnen nicht turbiret werden. Die Gründe welche ich hier brauche, darf ich nicht weiter ausführen, weil man sie in der Wolffischen Metaphysick ausgeführet findet.

§. 5.

Was bey Herrn Sanderson zu überlegen.

Herr Sanderson macht uns mehr Schwierigkeiten, wenn wir begreiffen wollen, wie es möglich ist, daß er die Mathematick und Philosophie nicht allein für sich hat studiren können, sondern auch geschickt ist einen Professorem darinnen abzugeben. Wir wollen demnach untersuchen wie ein blind gebohrner die Arithmetick, Geometrie, Algebra, Optick und Physick erlernen und andern darinnen Unterricht ertheilen kan. Denn wenn man begreifet, wie dieses angehet; so wird man weiter keine Schwierigkeit bey den übrigen Theilen der Mathematick und der Philosophie finden. Ich halte auch davor, daß Herr Sanderson sich mehr in der Physick als andern Theilen der Philosophie mag umbgesehen haben, weil sie der Mathematick darinnen er excellirt näher kommet, als andere disciplinen, auch selten zu geschehen pfleget, daß Mathematici sich ausser der Physick um andere Theile der Philosophie bekümmern.

§. 6.

Wie man die Arithmetick ohne Gebrauch der Augen lernen kan.

In der Aritmetick kommet es auf geschickte Zeichen an, dadurch man ihm die Zahlen vorstellen kan, dergleichen diejenigen sind welche wir Ziffern zu nennen pflegen. Wer ihm in der Imagination ein Bild von Ziffern machen kan: der kan sich auch gewöhnen grosse

Zah-

Zahlen darinnen vorzustellen und gegenwärtig erhalten. Es ist aber möglich, daß man ohne den Gebrauch der Augen einen Begriff von den Ziffern haben kan, nemlich durch das Fühlen. Man darf nur den Finger auf eine harte Taffel oder ein Tisch-Blat legen und ihn nach der Figur der Ziffer bewegen, so bekommet man eine idee von der Ziffer. Und so gehet es gar an, daß ein Blinder die Ziffern schreiben lernet. Fänget er mit wenigen an sich zu üben und die Ziffern, so er geschrieben, oder ihm einbildet, als wenn sie vor ihm geschrieben wären, eine zeitlang als gegenwärtig zu erhalten, so wird er es mit der Zeit weiter bringen, als man anfangs vermeinen solte. Wenn man aber Ziffern in der Imagination eine zeitlang gegenwärtig erhalten kan, als wenn sie vor einem geschrieben wären; so hat es mit allem übrigen wenig zu sagen. Ich nehme hier nichts an, als was der Erfahrung gemäß ist. Es hat schon der grosse Philosophus Wolff in seinen Vernünfftigen Gedancken von GOTT der Welt und der Seele des Menschen, auch allen Dingen überhaupt §. 263. angeführet, wie Joannes Wallis S. S. Theologiæ Doctor und Geometriæ Professor Savilianus auf der Oxfurtischen Universität in Engelland in der finstern Nacht grössere Exempel im Kopffe

gerechnet, als mancher bey Tage kaum thun solte, wie er denn A. 1670 den 18. Februarii in Gegenwart eines Reisenden aus der Zahl 246813579101214111315161820171921222426283023252729 31 die Quadrat-Wurtzel 157103016871482805817152171 heraus gezogen. Und vielleicht hat das Exempel dieses Welt-berühmten Mathematici Herr Sandersonen aufgemuntert, daß er gleichfals sein Heil gewaget und daher bey Tage in Blindheit verrichtet, was jener willkührlich im finstern gethan. Man weiß auch überdieses, daß allerhand compendia sind, da man mit grossem Vortheile Exempel im Kopfe rechnen kan, ohne daß man etwas aufschreiben darf. Ja es giebt Leute, die nicht rechnen gelernet und durch eine natürliche Rechen-Kunst bloß im Kopfe ausrechnen, was eine weite Rechnung geben würde, wenn man es aufschreiben und nach den ordentlichen Regeln verfahren solte. Der Herr von Leibnitz führet in der Histoire critique de la Republique des Lettres Tom. II. art. 4. p. 53. dergleichen Exempel an und die mit Leuten umgehen, die das Hauß-Wesen und die Wirthschafft besorgen, treffen ihrer täglich noch mehrere an. Wenn man etwas bloß im Kopfe rechnet, so thun die Augen nichts dabey und demnach gilt es gleich viel, ob man blind ist, oder ob man siehet.

End-

Endlich bey der Rechnung kommet es viel auf das Gedächtnis an: Denn im addiren und subtrahiren muß man auswendig behalten, wie viel heraus kommt, wenn man zu einer Zahl eine von den Einern hinzu setzet, oder davon nimmet und in den übrigen Rechnungs-Arten muß einem das Einmahl eines geläufig seyn. Ein Blinder hat so wohl ein Gedächtnis als ein sehender: ja da bey ihm die Imagination stärcker ist als bey einem sehenden, weil sie weder durch die Sinnen gehindert wird, noch so viel fremdes mit einer Sache zugleich vorstellet, als welches bloß das Gesichte mit dahin gebracht; so hat auch das Gedächtnis bey ihm in vielen Stücken einen Vorzug. Ich setze noch eines hinzu. Es kan ein Blinder auch mit aufschreiben eine Fertigkeit erlangen, wenn er sich darinnen üben will. Denn es gehet an, daß ein sehender mit verschlossenen Augen dergleichen zu bewerckstelligen geschickt wird. Ob man aber die Augen zuthut, oder blind ist, das ist in gegenwärtigen Falle einerley. Endlich kan ein Blinder im rechnen auch zu rechte kommen, wenn er einen Gehülffen hat, der aufschreiben muß was er saget, und hingegen ihm wiedersagen, was er ihn fraget. Und auf solche Weise gehet es gar an, daß ein Blinder Ephemerides ausrechnen kan.

§. 7.

Wie man die Geometrie ohne Gebrauch der Augen lernen kan.

In der Geometrie kommet es hauptsächlich auf die Figuren an: das übrige lässet sich alles gedencken und hat man dazu die Augen nicht nöthig. Wie ich erinnert (§. 6.), daß man zu einem Bilde in der Imagination von den Ziffern gelangen kan; so gehet es auch an, daß man ihm gleicher Gestalt die Figuren vorstellig machet. Man darf nur den Finger von einem Puncte gegen den andern bewegen, so kan man durch den Unterscheid der Bewegung ein Bild so wohl als einen Begriff von geraden und krummen Linien bekommen. Die Figur stellet man sich vor durch den perimetrum oder Umfang, der aus den Linien zusammen gesetzet ist. Wer nun ein Bild ihm von geraden und krummen Linien machen kan; der kan auch Figuren vorstellig machen. Wenn man aber nur dieses zu thun vermögend ist, so gehet es auch an, daß man ein Bild in der imagination von einer Figur gleichsam beständig vor Augen hat, wenn man etwas demonstriren will. Man findet, daß man dieses im finstern thun kan, wenn man keine Figur vor Augen haben kan, woferne man nur in der Imagination abwesende Figuren vorzustellen im Stande ist. Nun thut dazu nichts, ob man diese Fähigkeit durch das Sehen, oder das Fühlen erreichet. Lässet ihm ein Blin-

der

der aus mathematischen Büchern etwas vorlesen; so muß er zugleich seine Finger auf den Linien und Zügen der Figur gebührend fortführen lassen. Man kan es auch selbst im zeichnen der Figuren zu einer Fertigkeit bringen, dergleichen man nicht solte vermuthet haben. Was ich hier behauptet, bekräftiget abermahl durch sein Exempel der berühmte Mathematicus Wallis, welcher die verwirrtesten demonstrationes bey nächtlicher weile bloß im Kopfe ausgemacht. Wer seine Mechanicam aufgeschlagen hat, der wird gestehen, daß dieser Mathematicus sehr weitläuftige und verwirrte demonstrationes auseinander wickeln können. Denn es siehet daselbst unterweilen eben so intricat aus, wie im Clavii Tractatu de Astrolabio, von welchem Tacquet nicht glauben kan, daß sich jemahls jemand habe resolviren können ihm durch zulesen. Es kan aber einer mit den Figuren, wenn er bloß im Kopfe ohne Gebrauch der Augen demonstriren will, um so viel leichter zu rechte zu kommen, weil man eben nicht nöthig hat, daß man Buchstaben dazu schreibet, wie insgemein zu geschehen pfleget, sondern eben so wohl ohne die Buchstaben zu rechte kommen kan: wie denn **Johannes Scheubel** weyland Professor ordinarius über den Euclidem auf der Universität zu Tübingen, die 6. ersten Bücher des

Eucli-

Euclidis aus Figuren ohne beygesetzte Buchstaben demonstriret und dabey in der Vorrede behauptet, daß dieses die Geometrie so wohl für Lehrende als Lernende erleichtere. Ob wir nun zwar dieses an seinen Ort lassen gestellet seyn; so gestehen wir doch gantz gerne, und wird wohl niemand der es recht erweget, entgegen seyn, daß diese Manier, da man alle Linien und Winckel mit Nahmen nennet und mit Worten beschreibet, für Blinde bequemer sey als die andere, wo man alles durch Buchstaben andeutet.

§. 8.

Wie ein Blinder die übrigen Theile der Mathematick lernen kan.

Alles was nun in den übrigen Theilen der Mathematick vorkommet, beruhet auf der Arithmetick und Geometrie. Wenn demnach ein Blinder ohne den Gebrauch der Augen diese beyde Wissenschafften erlernen kan; so kan er auch nicht ungeschickt zu allen den übrigen seyn. Es setzet bloß Schwierigkeit bey der Optick, wo man das Sehen, das Licht und die Farben erkläret. Allein diese Schwierigkeit bestehet in einem blossen Scheine. Denn was man in der Optick vom Licht und Farben demonstriret, kommet nicht auf die undeutlichen Bilder an, die man davon durch das Sehen erhält und ein Blinder nicht haben kan; sondern vielmehr auf Sachen, die sich alle mit Worten verständlich erklären, und mit dem Verstan-

de

de begreifen lassen. Derowegen hat ein Blinder so wohl die Geschicklichkeit diese Erkenntnis zu erlangen, als ein anderer der siehet, indem man dazu die Augen nicht brauchet, als in so weit Figuren zu demonstriren vonnöthen sind, die man aber auch in der imagination ohne dem Gebrauche der Augen vorstellen kan (§. 7.). Wer inne werden will, daß ich die Warheit geschrieben, der darf sich nur darinnen, nach der von mir gegebenen Vorschrifft üben; so wird er aus dem, was er zu præstiren vermögend ist, auch auf das mit Gewißheit schlüssen können, was einem Blinden nach vieler Ubung möglich ist.

§. 9.

Lob des blinden Professoris.

Es bringet aber Herr Sandersonen dieses ein grösseres Lob, daß er durch vielfältige Ubung zu erreichen gesuchet, was andere bey sehenden Augen scheuen. Sein Eiffer, den er für die Wissenschafft bewiesen hat, ist um so viel rühmlicher, jemehr ihm die Natur dieselbe mißzugönnen geschienen und sie zu erlangen beschweerlicher gemacht als andern. Derowegen hat auch die Universität zu Cainbridge wohl gethan, daß sie ihm die Professionem Mathematum aufgetragen und dadurch das herrlichste attestatum bey der späten Nachwelt gegeben, daß er es in der Wissenschafft weit gebracht, als der würdig geach-

geachtet worden die Catheder zu besteigen, die Barrow und Newton zwey so ungemeine Lichter, so ansehnlich gemacht.

V.

Von den Bäumen / welche aus Blättern auferzogen werden.

§. 1.

Ich habe A. 1721. eine dissertation verfertiget, darinnen ich die natürlichen Ursachen von der wunderbahren Fort-Pflantzung der Bäume durch Blätter entdecket, und zugleich nebst der Historischen Nachricht, wie es mit der Erfindung dieses sonderbahren Experimentes zugegangen, eine vollständige Anatomie der Blätter, die noch keiner von den Natur-Kündigern gegeben, ertheilet. Nachdem aber dieses specimen das Glück gehabt, daß es viele Liebhaber gefunden und die grosse Auflage fast völlig aufgegangen, mich auch verschiedene Gelehrte ersuchet, zu mehrerem Nutzen und Gebrauche dasselbe ins Teutsche zu übersetzen; so habe vor dienlich erachtet, demselben hier eine Stelle zu geben, weil es mit unter die besonderen Merckwürdigkeiten der Natur zu rechnen und von mir dergestalt erkläret worden,

den, daß es auch der allergeschicktesten Mathematicorum und Physicorum adprobation erhalten.

§. 2.

Es gedencken dieses Experimentes Georg Andreas Bœckler in dem ersten Theile seiner Hauß- und Feld-Schule und der Baron von Hohberg in seinen Georgicis Curiosis. Jener schreibet Classe XXVI. p. 577. hiervon also; Man thut in ein Geschirre rein gesiebte gute Garten-Erde, hernach nimmt man die Blätter von denjenigen Bäumen, so man will, steckt selbige so tief in die Erde mit dem Stielen, daß der dritte Theil von ihnen mit Erde bedeckt. Auf dieses Geschirre hänget man ein Krüglein mit Wasser, daß solches in das Garten-Geschirre und dessen Mitte abtropfen könne. Das Löchlein so von abtropfen gemacht wird, füllet man allezeit mit frischer Erde zu, so fänget es an zu wachsen und schöne Rüthlein über sich zu treiben. Mit eben diesen Worten beschreibet es Hohberg Tom. I. Lib. VI. Cap. XXXIII. fol. 778. und erinnert, daß er es aus dem P. Mandirola genommen. Es war Augustinus Mandirola ein Franciscaner-Mönch in Italien Minoriten-Ordens und schrieb in seiner Sprache ein Büchlein von den Blumen und Pomerantzen-Garten, welches aus der Italiänischen Sprache in das Teutsche übersetzt und

Autores die das Experiment beschrieben.

und zu Nürnberg 1679. heraus gegeben und mit einigen Anmerckungen versehen worden, da kurtz vorher A. 1670. eine andere Uebersetzung davon heraus kommen war, die sehr übel gerathen. Ich finde auch in demselben Tractate Lib. 3. cap. 5. p. 374. & 375. das Experiment mit eben den Worten beschrieben, die ich vorhin aus Böcklern angeführet, woraus zu ersehen, daß er dieses Kunst-Stücke daraus geschrieben, ohnerachtet er den Autorem nicht davon gemeldet.

§. 3.

Ursache der besondern Umstände.

Ehe ich aber weiter fort gehe, will ich zuvor von den vorgeschriebenen Umständen des Experiments raison geben, damit man es desto besser verstehe. Es hat demnach Mandirola die Erde zuvor durchgesiebet, ehe er sie in das Geschirre gethan, damit er reine und lockere Erde überkommen mögte, massen viel daran gelegen ist, daß die Erde allenthalben an dem Blate hart anlieget; denn wenn es nicht verfaulen soll, so muß kein Raum darzwischen seyn, der mit Lufft und überflüssigen Feuchtigkeiten erfüllet. Er hat nach diesem beständig frisches Wasser auf die Erde im Geschirre träufflen lassen, damit die Erde Feuchtigkeit genug hätte und die in Bäume zuverwandelnde Blätter mit Nahrung versehen könnte.

§. 4.

Ein neues Experiment, so aus Miß-Verstande entsprungen.

Die Sache ist verwunderns-würdig und so beschaffen, daß sie auch bey Natur-Verständigen kaum Glauben finden wird. Derowegen darf sich niemand wundern, daß auf ein so gantz besonderes Experiment lange Zeit niemand acht gehabt, biß endlich ein Gärtner in Augspurg, der für andern seines gleichen curieux war, sonder Zweiffel nachdem er *Mandirolæ* Büchlein gelesen hatte, einen Versuch zu thun sich unterstanden. Allein auch bey ihm fand das Experiment nicht völligen Glauben, denn da *Mandirola* blosse Blätter dazu brauchte, nahm er ein Blatt mit einem Auge und brachte nicht von dem Blatte, sondern von dem Auge einen Baum auf. Das konnte er sich leicht bereden, daß aus einem Auge ein Baum wachsen könnte; denn ihm als einem Gärtner war überflüßig bekandt, wie man durch das oculiren die Bäume fortpflantzet. Allein er fand in seiner gantzen Gärtner-Kunst nicht das geringste, woraus er sich auf einen Baum von einem blossen Blatte hätte Rechnung machen können. Sein mißverstandenes Experiment gieng ihm unterdessen wohl von statten: denn das Blat trieb Wurtzeln und das Auge einen Reiser, und also kam aus einem Irrthum eine neue Erfindung. Es bekamen bald andere Lust dieses Kunst-Stücke selbst

zu probiren, unter denen der Chur-Böhmische Gesandte zu Regenspurg Herr Graff von *Wratislau* war. In dessen vortreflichen Garten hat Herr Doctor *Agricola* auf die Augspurgische Manier erzogene Citronen-Bäume gesehen, wie er in seinem Versuche der Univertal Vermehrung aller Bäume, Stauden- und Blumen-Gewächse Part. 1. fol. 107. erzehlet. Auf eben die Art hat der Herr von Münchshausen von Schwöber in seinem Garten, der an fremden und raren Gewächsen nicht seines gleichen hat, aus einem Blate von der *Limon a Rivo* ein Bäumlein auferzogen, welches so gleich eine Blüte gehabt und daraus eine Frucht gebracht, indem es sich eben gefüget, das ein tragbahres Auge an dem Blate war. Er hat den 13. Jan. 1716. in einem Briefe den Verlauf des gantzen Experimentes nach Wien an dem Herrn Baron von *Brunetti* überschrieben, das Bäumlein aber selbst nach Nürnberg dem Herrn Volckhammer überschicket, als welcher von dergleichen Sachen ein ungemeiner Liebhaber ist. Herr *Agricola* hat einen Extract aus erst gedachtem Briefe von dem Herrn Graffen *Maximilian* von Breunern Ihro Majestät der Käyserin *Amaliæ* Geheimbden-Rathe überschickt bekommen, den er fol. 109. & 110. seinem Buche einverleibet, auch das Bäumlein selbst mit der

Frucht

Frucht im Kupfer vorgestellet. Es beschreibet aber der Herr von Münchshausen den gantzen Verlauf der Sache also. Ich habe, spricht er, vor einem Jahre von der Limon a Rivo ein Blat gestecket, welches den Sommer Wurtzeln gemachet und nichts oberwerts ausgetrieben. Wie ich nun vorigen Frühling aus einem kleinen Topfe etliche wohlgefaste Steck-Reiser ausnahm: so nahm ich dieses Blat, welches in gedachtem Topfe zugleich mit befindlich war, heraus, und da ich befand, daß es gute Wurtzeln gemacht hätte, so pflantzte es gleich wieder ein unter andere kleine Steck-Reiser. Ich pflantzte es aber so, daß nur die Wurtzeln von der Erden bedecket worden und das Blat auf der Erden stand. Diesen Sommer trieb es so denn einen kleinen Stamm oberwerts, aber nicht hoch, weiln oben auf sich ein Blum-Knopf bald præsentirte und den ferneren Schuß verhinderte. Ich ließ solche Blume bloß par Curiosite sitzen, ohne die geringsten Gedancken, daß daraus eine Frucht werden und bleiben dörfte. Wie die Blume mit der Zeit zunahm und sich endlich öfnete, so war die junge Frucht darinnen, so auch wieder alles Vermuthen geblieben und biß zu der Grösse wie beyliegendes Kupfer ausweiset, angewachsen ist. So weit gehen des Herrn von Münchshausen

Worte. Herr *Agricola* aber versichert fol. 157. daß er dieses Experiment mit gutem Fortgange mehr als einmahl versuchet, wiewohl er nicht so glücklich gewesen, daß er gleich im ersten Jahre davon eine Frucht gesehen hätte.

§. 5.

Mandirolæ Experiment wird wiederhohlet.

Er ist aber auch weiter gegangen und hat das Experiment des *P. Mandirolæ* folgender Gestalt nachgemachet, wie er es selbst in dem andern Theile seines Versuchs der Universal-Vermehrung ꝛc. Cap. 2. §. 7. fol. 43. beschrieben. Ich nehme, spricht er, ein Pomerantzen- Citronen- Lorbeer- Blat ꝛc. welches kein Auge hat, und mache solches unten her an dem kleinen Hertz-Blätlein gantz eben. Alsdeñ duncke ich solches in die erwärmte edle Mumiam biß auf den dritten Theil hinein: mithin so wird selbiges gebührend in eine wohl darzu præparirte Erde, so weit es vermumisiret ist, hinein gesencket. Wenn es nun einige Zeit darinnen befindlich, so stößt sich nach und nach die Mumia von selbst hinweg, und kommet eine callose Materie hervor, aus welcher Würtzelchen auch zugleich ein Stämmlein sich hervor giebet. Er hat die Sache versuchet auffer den vorhin erwehnten Blätern auch mit Blätern von der Jucca gloriosa, Rosen-Marin, und Nelcken. Alle haben Wurtzeln geschlagen:

gen: allein da er den andern Theil herausgab, wolte sich noch nichts weiteres zeigen. In dem ersten Theile erinnert er fol. daß die bläsigte Substanz des Blates vergehe und bloß das übrige wie ein Röthlein stehen bleibe; das folgende Jahr aber Augen hervor kommen und ausschlagen; allein aus dem, was er von seinen Versuchen in dem anderen Theile anführet, muß man fast auf die Gedancken gerathen, daß er nicht aus eigener Erfahrung geschrieben, was er in dem ersten davon beygebracht. Er recommendiret mit Mandirola zu diesen experimenten vor allen andern die Monathe Julius, Augustus und November: die Frühlings-Monathe erachtet er denselben nachtheilig zu seyn.

§. 6.

Unterscheid der hieher gehörigen Experimente.

Man muß sich aber in acht nehmen, daß man nicht, wie insgemein zu geschehen pfleget, verschiedene Experimente für einerley hält und mit einander confundiret. Es sind nemlich ihrer drey, die wir wohl zu unterscheiden haben. Erstlich wird ein Baum aus einem Blate erzogen, das ein Auge hat: da ein jeder gleich siehet, daß der Baum nicht aus einem Blate wird, sondern aus einem Auge heraus wächst, das Blat aber nur die erste Nahrung giebet. Denn es ist bekand, daß den Blättern der Bäume oblieget, die

Augen zu ernähren, ehe sie zur Reiffe kommen, massen dieselben nicht reiff werden, wenn die Bläter zu zeitig abgenommen werden. Darnach wird ein Blat in einem Baum verwandelt, indem der Stiel, der nach der Länge des Blates durchgehet zum Stamme, die Rüthlein, welche sich nach der Breite des Blates zertheilen zu den Aesten des Bäumleins werden, da die kleinen Zäserlein, welche aus ihnen heraus gehen verdorren und an deren statt Augen zum Vorschein kommen. Endlich ist noch die dritte Manier übrig, davon kein Autor Meldung thut, die mir aber von einem Freunde, der in dergleichen Sachen seine Vergnügung gesuchet communiciret worden. Hier bringet das Blat unten bey dem Stiel den man abgeschnitten einen callum hervor, indem der Safft aus dem Blatte daselbst wie eine Gallert zusammen rinnet, daraus nach diesem die Würtzelchen hervor geschossen. Das gantze Blat verdorret, indem sich der Safft hinunter gezogen und verweset; aus den oberen Theile aber des zusammen geronnenen Safftes schläget ein Reiser aus. Wir wollen jede Manier ins besondere erwegen und die dazu gehörigen rationes untersuchen.

§. 7.

Was zu dem Expe- Es wird vielleicht einigen nicht unangenehm seyn, wenn ich ihnen zeige, auf was

für

für Art und Weise die ersten Erfinder auf so ungewöhnliche und gantz unvermuthete Experimente haben fallen können. Es ist demnach zu wissen, daß in Garten Sachen erfahrenen eine gantz bekandte Sache ist, wie man die Indianischen Feigen durch Bläter, die man in die Erde steckt so bald man sie abgebrochen, fortpflantzet. Da nun bekandt war, daß diese Bläter aus den untersten Theile in der Erde Wurtzeln schlagen, so hat leicht einen Garten-Liebhaber die Lust ankommen können einen Versuch zu thun, ob die Indianischen Feigen dieses für sich als etwas eigenes haben, oder ob es auch mit andern Blätern angehe. Wer es demnach zu erst versucht, der ist gar nicht Sinnes gewesen, aus einem Blate einen Baum aufzubringen, sondern er hat nur sehen wollen, ob es auch unten Wurtzeln schlagen würde. Es ist nach diesem wieder alles Vermuthen geschehen, daß nicht allein Wurtzeln zum Vorschein kommen sind, sondern auch das Blat recht wunderbahr in einen Baum verwandelt worden. Wenn dieses Experiment wiederholet wird, so trägt es sich öfters zufälliger Weise zu, daß sich der Safft unten gleichsam in eine Geschwulst zusammen ziehet und das Blat verdorret, daraus aber so wohl Wurtzeln als ein Reiser kommen. Woraus erhellet, daß die erste Manier aus einem Blate einen Bau-

Anlaß gegeben.

me zu erziehen nicht völlig in unserer Gewalt sey, indem sich die dritte ereignen kan, da wir nach der ersten verfahren wolten. Was nun aber die andere Manier betrifft, so ist schon vorhin erinnert worden, daß sie durch Miß-Verstande aus der Ersten sich entsponnen. Denn daß aus einem Auge ein Baum werden könne, schien nicht gantz unmöglich zu seyn, man mögte entweder darauf acht haben, daß die Gärtner Augen von tragbahren Bäumen auf andere unfruchtbahre oculiren, wenn sie gute Früchte von ihnen haben wollen, oder auch erwegen, daß ein Auge nichts anders ist als ein gantzer Reiser im Kleinen, der sich nach diesem, wenn er groß gewachsen, durch neue Augen in Aeste ausbreitet. Allein, daß ein Blat zu einem Baume werden solle, wie in der ersten Manier geschiehet, oder auch, daß er einem Baume seinen Ursprung geben könne, wie man in der Dritten Manier ersiehet, war weder demjenigen gemäß, was von Gärtnern in Fortpflantzung der Bäume vorgenommen wird, noch konnte man auch einige raison ersehen, warum man sich darauf hätte Rechnung machen können: Denn es wird sich bald zeigen, daß die Theorie, darinnen diese Praxis gegründet ist, zu derselben Zeit noch gantz verborgen war und nun erst von mir an das Tage-Licht gebracht wird. Es solte mir zwar nicht

schweer

schweer fallen durch hinlängliche Gründe die ich aus der innersten Natur der Seele herhohlen könnte, diese meine Muthmassungen zu bestätigen und zu grösserer Deutlichkeit zu bringen, als man bey Muthmassungen erwarten kan: Allein da ich mir nicht für die lange Weile verspreche, es werde mir hierinnen ein jeder Leser, der auf die Sache, wie sichs gebühret acht hat, wegen ihrer Klarheit Beyfall geben, so übergehe ich billig, was man für überflüßig auslegen könnte.

§. 8.

Warum man sich hier um die Structur der Blätter bekümmert.

Damit wir von denen Dingen, die wir uns zu erklären vorgenommen haben, eine gewisse Erkentnis erlangen, so haben wir dazu feste Gründe von nöthen, an deren Richtigkeit Niemand zu zweiffeln Ursache hat: Denn es ist mehr als zu wohl bekandt, daß die Gewißheit der Sätze auf den Gründen beruhet, daraus sie geschlossen werden. Die raison der materiellen Dinge wird aus ihrer Structur genommen, wie denen, welche die Erkentnis der Natur ihnen angelegen seyn lassen, nicht unbekandt ist, und in der wahren Metaphysick aus den Gründen der Vernunft erwiesen wird. Derowegen da wir anzeigen sollen, wie es möglich ist, daß ein Blat zu einem Baume wird, oder ihm wenigstens den Uhrsprung giebet, oder auch einen Baum der aus einem Auge entspringen soll,

so zu reden, in seiner ersten Geburt ernähret: so siehet ein jeder, daß wir mit allem Fleisse die structur der Bläter untersuchen müssen.

§. 9.

Warum man sie hier von neuen untersuchen müssen.

Es wird zwar von allen insgesamt gerühmet, was *Marcellus Malpighius* ein Italiänischer Medicus und *Nehemias Grew*, ein Englischer Medicus, von der Anatomie der Pflantzen geschrieben, und könnte daher das Ansehen gewinnen, als wenn sie mich der Mühe überhoben hätten, insonderheit da sie von der structur der Bläter mit Fleisse gehandelt haben: jedoch, weil ich bey Ihnen nicht finde, was hauptsächlich zu meinem Vorhaben dienet und ohne welches ich die raison davon nicht finden kan, was ich mir zu erklären vorgenommen habe, so muß ich diese Arbeit selbst von neuem übernehmen. Ich will demnach hier hauptsächlich dasjenige anführen, was mir meine eigene observationes gewehret. Man darf sich aber nicht wundern, daß so berühmte Männer, ohnerachtet sie besonderen Fleiß auf die Untersuchung der structur der Bläter gewandt, und nicht bloß ihre Augen, sondern auch ihren Verstand dabey gebraucht haben, dennoch dasjenige übergangen haben, was einen so herrlichen Nutzen haben kan, denn sie haben ihre observationes nicht in gewisser Absicht verrichtet. Da ich demnach beständig ein gewisses

Ziel

Ziel vor Augen habe, das ich zu erreichen trachte; so suche ich auch dasjenige, was mir dazu vorträglich seyn kan. Wir lernen hieraus überhaupt, daß die observationes accurater und vollständiger werden, wenn man dabey eine gewisse Absicht vor Augen hat.

§. 10.

Ehe ich mich aber darüber mache, so erachte nicht vor undienlich zu seyn, daß ich zuförderst einige Kunst-Wörter erkläre, die ich bey dieser Abhandlung gebrauchen will. Ich nenne demnach den Stengel denjenigen Theil des Blates, der mit dem Stiele in einem nach der Länge des Blates durchgehet: Diejenigen Theile, welche sich nach der Breite des Blates als wie Aeste zertheilen, heisse ich die Rüthlein, und endlich die anderen, die ferner aus ihnen heraus gehen, die Zäserlein. Ausser diesen Kunst-Wörtern werde ich noch einige andere gebrauchen müssen, die nicht wie diese den Blätern eigenthümlich sind, sondern auch bey andern Theilen der Bäume und Pflantzen bey ihrer Anatomie gebrauchet werden: ich achte aber nicht für nöthig dieselben hier gleichfals zu erklären, weil an seinem Orte, wo sie vorkommen werden, zur Gnüge erhellen wird, was man dadurch verstehet.

Erklärung einiger Kunst-Wörter.

§. 11.

§. 11.

Structur der Blätter überhaupt.

Aus den erklärten Wörtern zeiget sich gleich die structur der Bläter, wie man sie mit blossen Augen siehet, und *Malpighius* und *Grew* dieselbe vorstellen. Der Stengel nemlich gehet über das Blat heraus und wird daselbst zum Stiele; er theilet aber das Blat nach der Länge in zwey gleiche Theile, die dem Ansehen nach einander ähnlich sind. Bald unten an dem Stiele sprossen die Rüthlein von ihm ab und zwar in verwechselter Lage, dergestalt daß das erste von der einen Seite höher stehet als das von der andern und so weiter fort. Aus den Rüthlein kommen auf gleiche Weise die Zäserlein hervor, welche endlich in ein Netze zusammen laufen, und eine bläsigte Materie einschränken, von der wir hernach ausführlicher reden werden. Unerachtet man dieses alles mit blossem Auge sehen kan, sonderlich wenn man das Blat von der verkehrten Seite ansiehet; so zeiget sich doch alles viel klärer und schöner, wenn man bey Tage das Blat zwischen die Sonne und das Auge, bey Nachte aber zwischen ein Licht und das Auge hält: denn in beyden Fällen wird so wohl der Stengel, als ein jedes Rüthlein und Zäserlein nebst dem formirten Netze sehr helle, und erlanget eine Art der Durchsichtigkeit; hingegen die bläsigte Materie wird in der Sonne dunckeler,

so

so daß man kaum etwas darinnen unterscheiden kan, bey dem Lichte aber des Abends wird sie etwas durchsichtig-grüne. Das erstere trägt sich absonderlich zu, wenn man ein Stücklein Blat auf ein matt-geschliffenes Glaß mit Speichel ankleibet, oder zwischen zwey Blättlein von Frauen-Glase leget und an das Microscopium bringet: denn je mehr dasselbe vergrössert, je dunckeler siehet es da aus, wo die bläsichte Materie ist.

§. 12.

Daß der Stengel und die daraus gehende Röthlein, ingleichen die Zäserlein, nichts anders sind als Bündlein sehr subtiler Röhrlein, zeiget nicht allein der Augenschein, sondern ist auch von denen Autoribus angemercket worden. *Malpighius*, *Grew* und *Leeuwenhœk* theilen in jedem Theile des Baumes die Röhrlein in Safft- und Lufft-Röhren ein, deren jene mit Safft, diese mit Lufft angefüllet sind. *Leeuwenhœk* theilet ferner die Safft-Röhren in Adern und Puls-Adern ein, deren jene den Safft von der Wurtzel gegen die äussersten Theilen des Baumes führen, diese hingegen ihn von den äussersten Theilen zu der Wurtzel zurücke bringen. Daß dieser Unterscheid gegründet sey, hat längst *Claudius Perrault* ein berühmter Frantzöischer Medicus, der nicht weniger in der Bau-Kunst, als in der Physick sich hervor gethan, mit vielen Experimentis bestätiget, so wohl in

Structur der Theile von den Blättern.

seinem

seinem Versuche von Circulirung des Saffts in den Pflantzen, der mit unter seinen übrigen Wercken zu finden, als auch in den gelehrten Anmerckungen über die von ihm verfertigte vortrefliche Uebersetzung des Vitruvii in Frantzöische Sprache Nota 7. c. 9. Lib. 2. An den Lufft-Röhren zweifelt Herr *Fontenelle* in der Historie der Königlichen Academie der Wissenschafften des 1711. Jahres pag. 65. edit. Batav. fürnehmlich dieser Ursachen willen, weil man sie auch durch das microscopium nicht recht deutlich sehen kan.

§. 13.

Luft-Röhren im Stengel des Blates.

Zwar wird in denen Actis Eruditorum A. 1715. p. 144. erinnert, in dem Weinstocke könne man mit blossem Auge, geschweige denn durch ein Vergrösserungs-Glas die Lufft-Röhren erkennen, und es ist auch der Warheit gemäß: ich habe sie selbst nicht ohne Vergnügen gesehen, als ich ein dünnes Scheiblein von dem Holtze des Weinstockes abschnitt und unter das Vergrösserungs-Glas brachte. Weil ich doch aber aufrichtig bekennen muß, daß, wenn ich dergleichen Scheiblein von anderm Holtz auch unter die vortreflichsten Vergrösserungs-Gläser gebracht, ich dergleichen Lufft-Röhren wie im Weinstocke nicht habe finden können, wie scharf ich auch immer darauf gesehen; so habe ich einen andern Weg erwehlet, daß sich die subtilesten

Lufft-

Luft-Röhrlein dem Gesichte nicht mehr entziehen können. Ich habe nemlich nicht wenig Hoffnung gehabt sie zum Vorschein zu bringen, wenn ich sie auf die Art und Weise suchte, wie Herr Wolff die Luft, welche in den festen Cörpern verborgen lieget, durch experimente zu zeigen gewohnet ist, wie Tom. I. Cap. 6. §. 161. seiner Versuche mit mehrerem zu lesen. Ich habe in ein kleines Cylindrisches Glas, das kaum 3. Zolle hoch und ein wenig über den dritten Theil eines Zolles im Diameter weit war Wasser gegossen und vermittelst der Luft-Pumpe von der Luft gereiniget, damit nehmlich die aus dem Wasser aufsteigende Bläßlein sich nicht mit denen vermengeten, welche aus dem Stengel des Blates heraus gehen würden. So bald dieses geschehen war, habe ich den Stengel von dem Blate abgesondert und die beyden Ende abgeschnitten, damit die Luft-Röhren, woferne einige vorhanden wären, mehr offen stünden. Diesen Stengel habe ich mit der Vorsichtigkeit ins Wasser gestellet, daß das unterste Ende um etwas von dem Boden entfernet war. Die gläserne Glocke, welche ich bey dem Gebrauch der Luft-Pumpe darüber deckte, war sehr enge, ohnerachtet ich eine grosse Luft-Pumpe zum Experimente brauchte, damit die darunter enthaltene Luft, bald auf einmahl

mahl sehr starck verdünnet würde, und damit man diejenige, welche aus dem Stengel heraus gehen würde, desto besser zu sehen bekäme, zog ich den Stengel bey verschlossenem Hahne heraus. Meine Hoffnung war nicht vergebens: denn ich hatte kaum den Hahn eröfnet, nachdem ich den Stempel das erstemahl heraus gezogen, wie über die massen kleine Bläslein, die sich der Grösse nach kaum mit den subtilen Sand-Stäublein vergleichen lassen, in verschiedenen Reihen gleichsam wie Ströme durch das Wasser in die Höhe stiegen. Weil die Ordnung der Bläslein durch keine andere darzwischen kommende verrücket ward, so war daraus klärlich zu ersehen, daß eine jede Reihe aus einer besondern Eröffnung hervor komme: da im übrigen die Bläslein aus einer jeden Eröffnung in einer ununterbrochenen Reihe aufeinander folgeten, so nahm ich daraus ab, daß daselbst die Luft in einem fortgehen müsse. Es ist demnach klahr, daß es in dem Stengel nach der gantzen Länge des Blates Behältnisse der Luft giebet. Daß diese Behältnisse Röhrlein sind, trug ich anfangs deswegen kein Bedencken zu setzen, weil ich den Stengel durchschneiden mochte wo ich wolte und dennoch jederzeit die Eröffnungen, wo die Luft hervor drang, ordentlich neben einander angetroffen worden und hieraus leicht

abzu-

abzunehmen war, daß eben dieses erfolget wäre, wenn man noch an anderen Orten den Stengel durchschnitten. Ich bekräftigte bald dieses mit einem Experimente: denn ich schnitt den Stengel nach einander an verschiedenen Orten durch, und ich traf allemahl die Eröffnungen, wo die Luft hervor kam, einmahl wie das andere an. Was soll nun einer der auch nur die definitiones der gemeinen Geometrie verstehet, anders daraus schlüssen, als daß innerhalb dem Stengel Röhrlein sind, sie mögen nun eine cylindrische, conische oder andere Figur haben, welches mir gleichviel gelten kan, daraus wegen des vergeringerten Wiederstandes der äuseren Luft die innere hervor dringe. Auch selbst das Experiment befestiget diesen Schluß. Denn auser den Luft-Strömen die aus den Eröffnungen der untersten Fläche des Stengels heraus giengen, drungen auch zur Seite nach der gantzen Länge des Stengels hin und wieder kleine Bläslein hervor aber mit einem grosen Unterscheide. Denn als sie zu erst herausfuhren, konnte man sie wegen ihrer Kleinigkeit kaum sehen; bald nahmen sie an der Gröse nach und nach zu ob zwar nicht alle gleich viel, und hiengen demnach in verschiedener Gröse an der Fläche des Stengels nicht anders als wenn sie angeleimet wären, biß sie endlich nachdem man

von neuem gepumpet, gröser worden, sich loßrissen und in die Höhe fuhren. Ich meine es wird mir ein jeder gar gerne zugeben, daß die erste Vermehrung der Grösse in den Bläslein daher kommen, weil viele in eines zusammen geflossen: weil demnach das folgende Bläslein das vorhergehende nicht von seiner Stelle vertrieben hat, sondern vielmehr mit ihm vereiniget worden; so müssen sie eine geringe Kraft gehabt haben: woraus zu ersehen, daß daselbst nicht viel Luft bey einander gewesen, wo die Bläslein hervor kommen, und das folgende nicht grade an das vorhergehende geflossen. Weil die Bläslein, welche aus den Eröfnungen, die unten an dem Stengel waren, heraus giengen, eben dieselbe Grösse hatten, wie die übrigen an der Fläche, indem sie zuerst hervor drungen und in einer unverrückten Ordnung eine auf die andere folgeten; so begreifet jederman, daß die Zahl der Bläslein, die unten aus einer einigen Eröfnung heraus gegangen, viel grösser gewesen sey als die Zahl der andern, die in eben der Zeit aus der Fläche des Stengels zur Seite heraus gedrungen. Jedoch woferne noch jemanden ein Zweiffel übrig bleiben solte, ob man kräftig genug aus diesem Unterscheide der Bläslein den Unterscheid der Luft-Röhren von hin und wieder zerstreuten Höhlen schliessen könne, so will

ich

ich ihn zu den bekanten Experimenten hinweisen, da man die Luft aus Röhren, die an einem Ende zugeschmeltzet oder verstopft, mit dem andern aber ins Wasser gesetzt sind, heraus pumpet. Denn er wird inne werden, daß, wenn die äusere Luft dünner und ihr Wiederstand dadurch geringer wird, die in der Röhre durch ihre untere Eröfnung dergestalt herausfahren wird, daß in einer unverrückten Reihe immer ein der Weite der Röhre proportionirtes Bläslein nach dem andern folgen und ein jedes unter ihnen mit gleicher Geschwindigkeit durch das Wasser biß an seine obere Fläche hinauf steigen wird, wie wir es von der Luft gesehen, die unten aus dem Stengel des Blates heraus gegangen.

§. 14.

Daß es Marck im Stengel und dessen Räthlein giebt.

Es ist gar viel daran gelegen, daß man weiß, ob in dem Stengel und denen daraus sprossenden Räthlein Marck vorhanden sey, dergleichen wir in einem jungen Reiser antreffen. Denn was es zu sagen habe, werden wir aus den folgenden deutlich erkennen. Als ich *Malpighium* und *Grewen* aufschlug, habe ich nicht finden können, daß, unerachtet sie in Untersuchung der structur der Bläter auf verdrüßliche Umwege ausschweifen, sie dennoch nicht im geringsten melden, ob darinnen einiges Marck zu finden sey, geschweige

denn, daß sie von dessen Stelle etwas ausdrückliches beybringen solten. Derowegen da ich von ihnen abermahls Hülffloß gelassen ward, so wagte ich mich abermahls selbst daran, indem mir der Fortgang, den ich bisher in den übrigen verspüret hatte, Muth machte. Ich schnitte demnach zuerst so wohl von dem Stiele ausserhalb dem Blate, als von dem Stengel innerhalb demselben dünne Scheiblein mit der unteren Fläche parallel. Als ich sie durch die *Musschenbrœki*schen Vergrösserungs-Gläser so wohl in der Sonne, als des Abends bey Lichte betrachtete, bekam ich einen Hauffen überaus weisser Bläslein zu sehen, dergleichen ich sonst gesehen hatte, da ich das Marck in den jungen Reiser der Bäume betrachtet. In diesen ist das Marck in der mitten und erfüllet einen Circul: allein gleichwie der horizontale Durchschnitt des Stieles kein völliger Circul ist, so hat auch das Marck nicht dieselbe Figur, sondern seine Figur richtet sich vielmehr nach der Figur des Durchschnittes, ist auch nicht in dessen mitten, sondern gehet fast durch die gantze Breite, obzwar nicht in einer geraden Linie, sondern (wie wir schon haben zu verstehen gegeben) in Gestalt einer Klauen. Damit ich desto gewisser werden mögte, es sey die bläsichte Materie einerley mit dem Marck, das mitten in dem Reiser anzutreffen;

so

so schnitte ich ein Scheiblein von dem Reiser mitten durch das Marck entzwey und legte es neben das Scheiblein des Stengels vom Blate unter das Vergrösserungs-Glas, weil man es dadurch nicht gantz auf einmahl sehen konnte. Hier sahe man mit Vergnügen, daß zwischen beyden kein Unterscheid zu verspühren war. Es zeigten sich beyderseits dünne und kleine Bläslein, und konnte man weder an der dünne noch an der Kleinigkeit den geringsten Unterscheid mercken, ausser daß in dem Türckischen Hollunder die Bläsgen in dem Marcke des Reisers so weiß wie zerriebener Zucker aussahen, hingegen die von dem Stengel des Blates eine Farbe wie Glas hatten.

§. 15.

Beschaffenheit des Marckes.

Ich finde aber kaum etwas bessers, damit ich das Marck, wie es durch das Vergrösserungs-Glas erscheinet, vergleichen kan, als die Menge Blasen, darein sich junges Weiß-Bier solviret, wenn durch die Luft-Pumpe die äusere Luft, so darauf druckt, weggenommen wird, wenn nehmlich sein Jäscht, da die Jährung noch nicht zu ende, mitchet: oder auch, wenn wir auf die Farbe nicht zugleich mit acht haben wollen, die Blasen, darein in einem von Luft leerem Raume der Eyerdottter aufgelöffet wird, wenn er vorher ein wenig erwärmet worden. Ich habe aber

das Marck, als ich es genau betrachten wolte, noch auf eine andere Weise unter das Vergrösserungs-Glas gebracht. Nachdem ich nemlich einen Theil von dem Stengel des Blates auf eine gebührende Weise an ein Instrument befestiget hatte, so zu diesem Gebrauch bey dem Vergrösserungs-Glase vorhanden, habe ich es dergestalt gegen dasselbe gestellet, daß, wenn ich dadurch sahe, ich den horizontalen Durchschnitt des Stengels und zwar des Abends von dem Lichte erleuchtet, erblickte. Alsdenn præsentirte sich das Marck wie vorhin, und war nicht unangenehm zu sehen, wie es gleichsam als in einem Hauffen in die Höhe stieg und im gantzen Umfange von dem Holtze abgesondert war. Wenn man es so zusehen verlanget, so muß der Stengel mit einem sehr scharffen Messerlein durchschnitten werden, damit man einen Theil verrücket; denn daß dieses leicht geschehe, habe ich selber erfahren, als ich ein stumpfes Messer darzu gebraucht. Dieweil ich aber aus vielfältiger Erfahrung überzeuget war, daß einerley Sache, wenn sie auf verschiedene Weise an ein Vergrösserungs-Glas, geschweige denn an verschiedene gebracht wird in einem Falle sehen lasse, was sie in den andern verbirget; so habe ich auch kein Bedencken getragen, das Marck noch auf eine andere Art zu betrachten. Ich habe

dem-

demnach mit einem sehr scharffen Feder-Messerlein mitten aus dem Stengel des Blates ein sehr dünnes Scheiblein abgeschnitten und wie oben (§. 11.) das Stücklein Blat auf ein mattgeschliffenes Glas gekleibet, damit ich es durch ein sehr kleines Vergrösserungs-Kügelein betrachten konnte. Und siehe da! meine Mühe war nicht vergebens: denn die Safft-Röhren sahen durchsichtig und grünlicht aus, ohnerachtet nicht alle völlig einerley Farbe hatten, massen zwischen den beyden grünlichten Ringen in der mitten ein anderer zu sehen war, der sich ins weißlichte zog; das Marck aber gantz dunckel erschien, ausser daß hin und wieder einige Löchlein zu sehen waren, die mit den Marck-Bläslein einerley Diameter hatten und dadurch man ungehindert durchsehen konnte. Es war aber, wie bey dergleichen Stellung einer Sache gewöhnlich ist, dieselbe zwischen dem Vergrösserungs-Kügelein und dem Lichte, das durch eine proportionirte Eröffnung darauf fiel. Weil Herr *Newton* nach seiner bekandten Scharffsinnigkeit in dem vortreflichen Wercke der Optick P. 3. Prop. 3. p. m. 211. gewiesen, daß im dunckelen Cörpern die verborgenen Zwischen-Räumlein mit einer Materie erfüllet sind, die von den Theilen der Materie des Cörpers an Dichtigkeit sehr unterschieden; so siehet man hieraus, daß die

Marck-Bläslein in ihrer Höhle mit einer sehr subtilen flüßigen Materie erfüllet seyn. Daß aber dieselbe keine Luft sey, kan man auch nur daraus abnehmen, weil die Augen der Bäume aus dem Marck hervor sprossen. Ich erinnere noch beyläufig dieses, daß man die gantz subtilen Scheiblein von dem Stengel des Blates auch auf ein dünnes Blätlein von Frauen-Glase oder Moscowitischen Glase aufkleiben und vermittelst der *Musschenbræckis*chen Instrumente an die allerkleinesten Vergrösserungs-Kügelein bringen kan.

§. 16.

Unterscheid der Saft-Röhren im Stengel des Blates wird erwiesen.

Ich habe erst angemercket, daß verschiedene Reihen der Safft-Röhren sich gezeiget, die man durch die Farbe auf das deutlichste unterscheiden können. Nemlich einige, die neben dem Marck zu sehen waren, hatten eine grünlichte Farbe: darauf folgten andere, die sich gleichsam ins weißlichte zogen und zugleich etwas gelbichtes obzwar gantz weniges an sich hatten: diese umgaben wiederum andere, die an der grünlichten Farbe den ersten nichts nachgaben. Da die Röhrlein von welchen wir hier reden so wohl mit blosem Augen, als durch mittelmäßige Vergrösserungs-Gläser weiß gesehen werden; so kan die grüne Farbe, welche in einer starcken Vergrösserung scheinet, nicht die

Farbe

Farbe der Röhrlein seyn: es ist vielmehr die Farbe einer flüßigen Materie, die darinnen enthalten. Daraus verstehet man zugleich, daß diese Röhrlein aus einem sehr subtilen Häutlein bestehen, da ihre Farbe in Ansehung der Farbe der darinnen enthaltenen flüßigen Materie, folgends auch die Dicke des Häutleins in Ansehung des Diametri im Lichten gleichsam verschwindet. Derowegen zeiget die doppelte Farbe in den Saft-Röhrlein an, daß flüßige Materien von verschiedener Art darinnen enthalten sind. Ja vermöge dessen, was ich vorhin aus *Newtons* Optick angeführet, erhellet ferner, daß die flüßige Materie in den grünlichten Safft-Röhrlein, weil sie nicht durchsichtig ist wie die andere in der mittleren Reihe mit kleinen Theilen erfüllet seyn muß, die der Dichtigkeit nach von ihr sehr unterschieden sind, folgends die Dichtigkeit der Materie, daraus die Röhrlein bestehen, näher kommet. Wiederum da die festen Theile hauptsächlich genähret, die flüßigen aber zur Nahrung verwandt werden und vermöge dessen, was ich erst erwiesen, die flüßige Materie in den grünlichten Safft-Röhrlein eine Materie heget, welche an Dichtigkeit der Materie von den Röhrlein folgends den festen Theilen sehr nahe kommt, und über dieses sich unten (§. 22.) zeigen wird, daß die

Materie der Röhrlein dichter ist als das Wasser; so siehet man gantz eigentlich, daß sie den Nahrungs-Safft führen, die übrigen aber eine mehr wässeriche Materie, davon das zur Nahrung dienliche, abgesondert. Und auf diese Weise wird endlich meines Erachtens ausgemacht, was *Perrault* durch einige Experimente von dem Unterscheide der Safft-Röhren wie wir oben (§. 15.) angemercket, noch ziemlich dunckel gemuthmasset. Ich erinnere beyläufig nur noch dieses, daß ich das Scheiblein zu diesem Experimente von dem Stengel eines Pfirsig-Blates genommen hatte: die andern aber, welche ich (§. 15.) bey Untersuchung des Marckes gebrauchet, waren von einem Abricosen Blate. Ich muß auch nicht mit Stillschweigen übergehen, daß dasjenige, was von denen auf mattgeschliffenes Glas angekleibeten Scheiblein angeführet worden, viel klärer gesehen worden, wenn die vom Auge weggekehrte Seite des Vergrösserungs-Glases, wo durch eine proportionirte Eröffnung das Licht die Sache, die man sehen will zu erleuchten hineinfället, der Sonne oder des Abends dem Lichte gerade entgegen gehalten wird. Zwar (welches ich deswegen erinnere, damit man mit dergleichen observationibus besser zu rechte kommen kan) pfleget es unterweilen zu geschehen, daß der allzu-

helle

helle Glantz der Sonnen das Auge blendet: Allein dann muß man ihn durch die Enge der Eröffnung, wodurch man das Licht hinein läßt vermindern. Denn es ist bekandt, daß zu dem Ende wohl eingerichtete Vergrösserungs-Gläser bewegliche Deckel mit Löchern von verschiedener Gröse haben.

§. 17.

Wie der Stiel an dem Zweiglein des Baumes befestiget.

Nachdem ich alle Theile des Stengels und seines untersten Theiles des Stieles ausführlich erkläret, so ist nichts übrig, als daß ich noch zeige, wie der Stiel von den Zweiglein des Baumes abstammet: denn dieses träget zum Verstande unseres Experimentes nicht wenig bey. *Malpighius* l. c. p. m. 50 schreibet: wenn man ein Zweiglein durchschneide, so könne man sehen, daß der Stiel von den inneren Röhren des Holtzes abstamme. Er setzet hinzu, man könne solches im Holtze vom Weinstocke am besten und schönsten sehen. Allein da ich daraus noch nicht deutlich begreiffen konnte, wie der Stiel mit dem Stengel des Blates von den Zweiglein abstammet; so habe vermeinet, ich würde keine vergebene Arbeit vornehmen, wenn ich mir selbst die Sache zu untersuchen angelegen seyn liesse. Als ich demnach ein Blat dergestalt abgeschnitten hatte, daß der Stiel noch an dem Zweiglein hieng, so schnitte ich ferner ein Stücklein Holtz und Marck nebst dem Auge,

das

das daran saß, von dem Zweiglein ab. Alsbald sonderte ich davon das Auge ab, und schnitt das überflüßige Holtz und Marck hinweg, bis das übrige mit dem Stiele in eine ebene kam. Endlich zerschnitt ich das Stücklein Holtz von dem Zweiglein und dem Stiel nach der Länge des Marcks in zwey Theile und indem ich den Schnitt betrachtete nahm ich sonderlich im Weinstocke mit blosen Augen war, daß so wohl die Saft-Röhrlein des Zweigleins, als auch dessen Marck nach der Länge des Stieles in einem fort giengen. Damit ich aber genauer erkennen mögte, ob die Röhrlein des Stieles in einem mit denen von den Zweiglein des Baumes fortgiengen oder nicht: so legte ich das Stücklein Holtz und Stiel unter das Vergrösserungs-Glaß, wodurch sich viel klährer zeigete, was ich zu sehen verlangte. Es sahen aber diese Röhrlein durch das Vergrösserungs-Glaß grüne aus, da sie im Gegentheile blossen Augen weiß aussahen. Ich konnte auch gantz eigentlich mercken, daß die Röhrlein des Zweigleins nicht weit von der Stelle des Auges sich in Gestalt einer Gabel zertheilten, davon der eine Theil in das Auge, der andere aber in den Stiel gieng. Diejenigen, welche in den Stiel fuhren, waren gleich unten von neuem gleichsam von einander gerissen, und giengen zu beyden Seiten des Marcks

unter

unter der Rinde nach der Länge des Stieles fort. Hieraus ward ich überzeuget, daß die Röhrlein des Stieles nicht anders anzusehen sind, als eine Fortsetzung derer im Zweiglein und daß desselben Marck sich durch den Stiel erstrecke, folgends der Stiel mit dem gantzen Blate entstehe, indem einige Röhrlein und einiges Marck von dem Zweiglein abgesondert und ausser demselben ausgebreitet werden: welches man noch völliger begreifen wird, wenn ich nun mit mehrerem zeigen werde, wie die Rüthlein aus dem Stengel des Blates entspringen.

§. 18.

Als ich den Malpighium und die übrigen, welche von der Anatomie der Pflantzen geschrieben aufschlug und darinnen suchte, wie die Rüthlein im Blate aus dem Stiele entspringen; konnte ich abermahl nichts finden, welches mir ein Gnügen gethan hätte. Denn gleichwie ich in den übrigen Stücken, darinnen ich meinen eigenen Fleiß brauchen muste, nichts als einige allgemeine Wörter antraf, welche alsdenn erst eine gewisse und richtige Bedeutung erlangen, wenn man die Sache verstehet, keines weges aber geschickt sind den Begriff uns beyzubringen, nachdem wir verlangen; so fand ich auch hier nichts bessers. *Malpighius* schreibet etliche mahl p. m. 50. von dem Uhrsprunge der Rüthlein aus dem

Uhrsprung der Rüthlein des Blates aus dem Stengel.

Stengel

Stengel mit gar zu allgemeinen Worten und zimlich dunckel: **Viel Bündlein Röhren gehen aus dem inneren Holtze heraus und nachdem sie wiederum in ein Bündlein zusammen gefasset worden, so machen sie den länglichten Stiel und indem sie wieder aufgewickelt worden, erfüllen sie das übrige von dem Blate.** Gleichwie aber niemand daraus verstehen wird, was ich von dem Uhrsprunge des Stieles aus dem Zweiglein des Baumes vorgebracht; so wird auch niemand hieraus lernen, wie die Rüthlein aus dem Stengel des Blates entspriessen. Denn was die Aufwickelung der Röhren heisse, davon hat niemand keinen gewissen Verstand, woferne er nicht anders woher den Begriff bekommen, der durch dieses Wort angedeutet wird. Derowegen nachdem ich mich selbst darüber mache, nahm ich gleich bey dem ersten Anblicke wahr, daß der Stengel gegen die Spitze des Blates zu in einem dünner wird. Als ich mich um die Ursach bekümmerte, fand ich, daß es auf dreyerley Art geschehen könnte, entweder weil ein jedes Röhrlein so darinnen enthalten in einem fort immer dünner wird, oder weil nicht alle durch die gantze Länge des Stengels durchgehen, oder weil einige davon von den übrigen anders wohin weggebogen werden. Und hieraus muthmassete ich, es könnte vielleicht wohl seyn, daß auf die letztere Manier die Rüthlein

hervor

hervor kämen, die durch die gantze Breite des Blates beyderseits ausschweiffen. Denn daß ich dieses noch nicht vor gewiß ausgeben mögte, war die Ursache diese, weil der Ursprung der Zweige aus den Aesten und der Aeste aus dem Stamme des Baumes noch eine andere Manier gleichsam an die Hand geben, wie diese Rüthlein aus dem Stengel des Blates herstammen könten. Damit ich nun gewiß würde, welche von beyden Manieren statt finde, so wandte ich die Augen zu den Rüthlein und gab hauptsächlich auf denjenigen Theil acht, wo sie an dem Stengel hangen. Ich war glücklich, daß ich zuerst ein Aepfel-Blat in die Hand bekam, darinnen das dritte Rüthlein von dem Stengel schon abgesondert war, und innerhalb $\frac{3}{10}$. eines Rheinländischen Zolles neben ihm parallel fort gieng, wo es noch an ihn angewachsen war. Als ich dasselbe durch das Vergrösserungs-Glas betrachtete, war es noch anmuthiger zu sehen, indem sichs auf das allerdeutlichste zeigete wie das Rüthlein dadurch entstünde, indem die von dem Stengel abgesonderte Röhrlein in ein neues Bündlein zusammen gefaßt und auf die Seite herüber gebogen werden, keines weges aber, wie der Zweig in dem Ast und der Ast in dem Stamm eingepflantzet sey. Weil aber die Aepfel-Bläter auf der verkehrten Seite rauch sind, welches in der Vergrösse-

rung

rung durch gute microscopia hindert, daß man nicht eigentlich sehen kan, wie das Rüthlein mit dem Stengel verknüpft sey; so habe ich das rauche mit der Spitze eines Feder-Messerleins abgeschabet, jedoch daß der Stengel und das Rüthlein nicht im geringsten verletzet ward. Nach diesem konnte ich durch das microscopium das Rüthlein von dem Stengel auch daselbst unterscheiden, wo mir mit blosem Auge beyde zusammen wie eines aussahen. Es war aber diese Absonderung des Rüthleins von dem Stengel klährer zu sehen, wenn man das Auge dahin richtete, wo die Krinne zwischen beyden war, da sie noch aneinander gewachsen sind. Als ich darauf Vergrösserungs-Gläser nahm, die noch mehr als die Vorigen vergrösserten, so sahe ich die Trennung des Rüthleins von dem Stengel noch viel eigentlicher und nahm gar wohl wahr, wie endlich die Krinne verschwand, und die Röhren des Rüthleins zu des Stengels Röhren wurden. Ich brachte ferner unter die Vergrösserungs-Gläser das folgende Theil des Stengels mit einem Stücke von dem Rüthlein das daraus entsprung, wo ich mit blossem Auge an dem Orte wo beyde aneinander gewachsen waren, nicht sehen konnte, daß einige Röhrlein von den übrigen abgezogen würden. Als ich das rauche auf die vorhin besagte Weise weggenommen

nommen hatte, konnte ich wie vorhin sehen, daß auch daselbst, wo das Rüthlein noch an den Stengel angewachsen ist, sich schon von ihm unterscheiden lasse, obzwar in einen kleinerem Raume. Man konnte dieses am besten sehen, wenn die Sache dergestalt gegen das Licht gehalten ward, daß das Rüthlein in die Krinne einen Schatten warf. Ich habe mit gleichem Fleise und Vorsichtigkeit ein Abricosen-Blat untersuchet, wo man abermahls mit blosem Augen nichts eigentlich erkennen konnte, durch das microscopium aber noch besser als in dem Aepfel-Blate die Absonderung des Rüthleins von dem Stengel schon da, wo sie noch aneinander gewachsen, zu sehen war, weil die verkehrte Seite des Blates nichts rauches hat und überall mit einem durchsichtigen Häutlein überkleidet ist. Ja ohnerachtet die Rüthlein im Birn-Blate überaus subtile sind, so zeiget sich doch alles so wie bey dem vorigen Blätern, wenn man nur die Vergrösserungs-Gläser recht zu gebrauchen weiß.

§. 19.

Weil die Röhren der Rüthlein einerley sind mit den Röhren des Stengels, so wird niemand leugnen, daß nicht von ihnen gelten solte, was oben von den Safft-Röhren des Stengels gesaget worden. Woferne aber jemand noch daran zweifeln solte, der Structur derselben.

darf nur die Structur des Rüthleins so untersuchen, wie ich oben mit dem Stengel verfahren und seine eigene Augen werden ihm so bald den Zweiffel benehmen. Dieses aber könnte einem den ersten Ansehen nach etwas zweiffelhafft vorkommen: Ob mit den Safft-Röhren auch zugleich das Marck für die Rüthlein von dem Stengel abgesondert werde, weil das Marck fast in der mitten ist. Allein wenn man nur darauf acht haben will, siehet man gleich mit Augen, daß nicht allein in denen Rüthlein Marck ist, sondern auch dasselbe von dem Marck des Stengels herkomme. Damit dieses noch klärer ausgemacht würde, so schnitt ich ein Stücke von dem Rüthlein eben daselbst ab, wo es mit dem Stengel zusammen gewachsen ist und legte es unter das Vergrösserungs-Glas, da sich denn das Marck gantz eigentlich zeigte. Und es kam mir nicht mehr wunderlich vor, daß das Marck aus dem Stengel durch das Rüthlein fortgieng, nachdem ich seine Lage in ihm, die ich oben (§. 15.) beschrieben, mir vorstellete. Denn ich habe erinnert, daß das Marck nicht wie im Zweige den mittleren Theil des Stengels einnehme, sondern wie eine Klaue durch die gantze Breite des Stengels gehe, so daß man keinen Theil von dem Stengel abschneiden kan, man

schnei-

schneidet denn zugleich ein Stück Marck mit ab.

§. 20.

Die kleinen Safft-Röhren, welche im Rüthlein in einem Bündlein bey einander sind, werden unterweiln in zwey Bündlein zerrissen und entstehen dadurch die Zäserlein, welche öfters auf gleiche Weise noch ferner in ein paar subtilere Bündlein zertheilet werden. Es zeiget dieses nicht allein der Anblick mit blossen Augen, sondern ich habe es auch in einem Aepfel-Blate durch das Vergrösserungs-Glas eben so klar und deutlich gesehen, als ich oben von dem Rüthlein erinnert (§. 18.), wie es von dem Stengel abstammet; denn auch hier zeigte sich eine Krinne, die nach und nach abnahm, wo die beyden Zäserlein noch beyeinander waren. Wenn wir demnach erwegen, wie sie aus dem Rüthlein entspringen; so werden wir dadurch überzeuget, daß sie mit ihm, folgends mit dem Stengel und Stiele (§. 12.) einerley Structur haben müssen. Daher siehet auch durch das Vergrösserungs-Glas das Zäserlein einem Rüthlein eben so ähnlich, wie dieses dem Stengel und Stiele, und kan man keinen Unterscheid mercken, man mag es so scharf besehen als man will. Es gehen so wohl aus den Rüthlein als Zäserlein andere kleinere von einem biß zu dem andern

Ursprung der Zäserlein aus den Rüthlein und ihre Structur.

und von diesem noch kleinere von einem Zäserlein bis zu dem andern. Dadurch entstehet das Netze, welches man nicht allein mit blossem Auge gar eigentlich sehen kan, wenn man das Blat zwischen das Auge und Licht hält, sondern auch durch das Vergrösserungs-Glas. Es ist aber wohl zu mercken, daß innerhalb einem Fächlein von dem Netze unterweiln kleine Zäserlein angetroffen werden, die darinnen ein kleineres Netze formiren: welches ich sehr deutlich in einem Aepfel-Blate gesehen. Allein weil diese über die massen kleine Zäserlein durch die bläsichte Materie durchlauffen, so sehen sie etwas grünlicht und nicht so helle und durchsichtig wie die übrigen aus. Ja wenn das Licht von oben auf die verkehrte Seite des Blates fält, werden sie schwartz, indem die übrigen weiß verbleiben und sind nicht anders als Krinnen in der bläsichten substantz anzusehen.

§. 21.

Beschreibung der bläsichten substantz.

Ob ich zwar zu meinem Vorhaben die Beschaffenheit der bläsichten Materie in den Blättern wenig oder gar nichts brauche; so habe ich doch dieselbe auch nur deswegen betrachten wollen, weil *Malpighius* und die übrigen, welche von der Anatomie der Pflantzen geschrieben davon als von einer Sonnenklaren Sache reden, auch der Bläslein Figuren und Ordnungen beschreiben und abmahlen;

mahlen; der berühmte Fontenelle hingegen gar zweiffelt, ob sie würcklich vorhanden ist. Ich kan nicht in Abrede seyn, daß mir in der gantzen Anatomie der Blätter nichts mehr als diese Bläslein zu schaffen gemacht, und ich mir selbst noch kein Gnügen thun können, ohnerachtet ich allen Fleiß angewandt und alles versucht, was man in observationibus mit microscopiis versuchen kan. Ich habe schon oben (§. 11.) erinnert, daß diese Bläslein zwischen der Sonne und dem Vergrösserungs-Glase dunckel aussehen, so daß man kaum darinnen etwas unterscheiden kan; Und gleichwohl ist gewiß, daß man in dergleichen observationibus die Sache nicht besser stellen kan, als zwischen das Licht und das Vergrösserungs-Glas. Weil in dem Falle, da die Sachen sehr vergrössert werden, sie dem Vergrösserungs-Gläßlein sehr nahe seyn, ja unterweiln es fast gar berühren müssen: alsdenn aber lassen sie sich sehr leichte durch Licht erleuchten, welches durch sie durchfält, hingegen gar schweer durch Licht welches von oben auf die Seite fält, die dem Vergrösserungs-Glase entgegen gekehret wird. Es sehen auch in dem letzten Falle die bläsichten Theile des Blates durch das microscopium sehr dunckel aus, und das Häutlein machet es sehr undeutlich, absonderlich wenn das Vergrösserungs-Glas viel vergrös-

sert. Das Häutlein läßt sich sehr schweer absondern und ohnerachtet sonst siedendes Wasser in diesem Falle gute Dienste thut, so habe ich es doch nicht brauchen mögen, weil ich besorgte, es möchte dadurch den Bläslein selbst ein Schaden zugefüget und dadurch die oblervation verderbet werden. Unerachtet demnach sich viele Schwierigkeiten äusserten, so habe ich mir doch angelegen seyn lassen sie zu überwinden, und ist, so viel es die Sache leidet, meine Bemühung nicht gantz vergebens gewesen. Ich will nicht weitläuftig erzehlen, was mir mehr als einmahl meine Mühe vergebens gemacht; sondern bloß anführen, wie weit ich es in der Erkenntnis obgedachter Bläslein bringen können. Ich sahe demnach in einem Stücklein Pfirsich-Blate innerhalb den Fächern des Netzes kleine runde Cörperlein, die einander fast berührеten, eben so wie *Malpighius* die Bläslein in ihren Reihen abmahlet. Man muß sich aber keines weges einbilden, als wenn, wie die Autores vorzugeben scheinen, diese rundte Cörperlein Bläslein voll Safft wären: denn es wird das Wiederspiel erhellen. Als ich nemlich mit der Spitze eines Feder-Messerleins das Häutlein absonderte und die bläsichte Materie unter ein gutes Vergrösserungs-Glas gantz bloß brachte; konnte ich nichts als eine grüne Materie se-

hen,

hen, die aus so kleinen Theilen bestund, welche wie dichte Stäublein aussahen, auch wenn ich dasjenige Microscopium brauchte, dadurch ich die Saamen-Thierlein, so wie bekandt, über alle massen klein sind, in dem Saamen der Thiere gar wohl unterscheiden können. Es erhellet demnach hieraus, daß die Cörperlein in der bläsichten Materie noch kleiner sind, als die Saamen-Thierlein und daher schlechte Hoffnung vorhanden, daß man jemahls ihre Figur deutlich erkennen werde. Es kam mir zu meinem Glück ein Kirsch-Blat in die Hand, wo ein Ungeziefer das Häutlein abgesondert und hin und wieder die sogenandten Bläslein ausgefressen hatte. Durch verschiedene microscopia sahe ich, daß hin und wieder in den Fächern des Netzes nichts mehr von der bläsichten Materie zu finden, sondern nur das Häutlein von der andern Seite zu sehen war. An andern Orten war noch etwas davon übrig; allein es mogte viel oder wenig seyn, so konnte ich doch weiter nichts unterscheiden, als was ich vorhin gesagt, unerachtet was übrig blieben war sehr helle aussahe. Derowegen obs gleich wahrscheinlich ist, daß die bläsichte Materie kein Chaos oder verwirrter Klumpe ist, indem daselbst in der That die Werckstatt anzutreffen, darinnen der Nahrungs-Safft zubereitet wird: so ist doch so ein sub-

tiler mechanismus darinnen enthalten, daß man ihn nicht durch die vortreflichsten Vergrösserungs-Kügelein entdecken kan. Daß daselbst die Werckstatt des Nahrungs-Saftes sey, nehme ich nicht von Autoribus auf guten Glauben an, die es mehr sagen als beweisen; sondern ich habe nicht geringe raison dazu. Ich habe (§. 16.) gewiesen, daß die Safft-Röhrlein welche den Nahrungs-Safft führen, mit einen grünlichtem Saffte erfüllet sind, indem viel feste Theile anzutreffen; die Bläslein haben eben diese Farbe und ist in ihnen eben dergleichen flüssige Materie anzutreffen. Es solte auch nicht an andern Gründen fehlen, wenn wir von dem Wachsthum der Pflantzen ausführlich zu handeln vorhabens wären.

§. 22.

Pori der Bläslein und der darinnen enthaltenen Luft.

Ich setze nur noch hinzu, was ich von den poris der Bläslein und der in ihnen enthaltenen Luft durch experimente heraus gebracht. In das cylindrische Glaß, dessen ich vorhin (§. 13.) gedacht, goß ich reines Brunnen-Wasser und reinigte es durch Hülffe der Luft-Pumpe von der Luft. Nach diesem stelte ich ein Pfirsich-Blat ins Wasser nach der Länge des Glases, daß es von der verkehrten Seite durch das Licht vom Fenster erleuchtet war. Weil das Glaß sehr enge war, nahm es bey nahe seine cylindrische

Figur

Figur an, so daß man es von der andern Seite nicht sehen konnte. Als ich gewöhnlicher massen die Luft wegpumpete, kamen gleich auf den ersten Zug eine grosse Menge sehr kleiner Bläslein auf der verkehrten Seite des Blates hervor, die nach und nach grösser worden: an einigen Orten waren sie so klein, daß man sie kaum sehen konnte. Als ich weiter fortpumpte, wurden einige so groß, daß sie sich von dem Blate loßrissen und durch das Wasser in die Höhe stiegen. Kaum war eine grosse Blase weg, so kam eine andere kleine wieder in ihre Stelle. Es war eben so anzusehen, wie wenn das Queck-Silber durch das Holtz durchdringet. Als der Recipiente rein ausgepumpet war, war das Blat noch über und über voller Bläslein, die nach und nach abnahmen, als ich von aussen wieder Luft hinein ließ, und schon gantz verschwunden waren, da ich noch nicht so viel Luft hinein gelassen hatte, als durch die Luft-Pumpe heraus gepumpet worden. Es wurde aber die Farbe des Blates fast über und über dunckeler, daß ich daraus sehen konnte, daß Wasser in die bläsichte Materie des Blates hinein gedrungen war und die von der Luft verlassene Stelle eingenommen hatte. Gegenwärtiges Experiment zeiget demnach, daß das Häutlein auf der verkehrten Seite des Blates sehr viel kleine

poros habe, wodurch die Luft heraus, das Wasser aber in die bläsichte Materie hineinkommen kan. Damit ich nun inne werden mögte, ob das Häutlein von der andern Seite eben so beschaffen sey, so habe ich ein anderes Blat dergestalt ins Wasser gestellet, daß man von der rechten Seite ansehen könnte. Wie ich damit das Experiment wiederhohlete, so zeigeten sich nur in gantz wenig Oertern kleine Blasen, dahingegen von der anderen Seite dieselben häufig durch das Wasser in die Höhe stiegen. Es war hieraus klar, daß die Luft von der rechten Seite nicht so leicht herauskommen kan, wie von der verkehrten: es kan aber wohl seyn, daß, wo die Luft schweer heraus gehet daselbst das Wasser leicht hineingehet, welches daher wahrscheinlich wird, weil der Thau die rechte Seite des Blates befeuchtet. Jedoch will ich es jetzt nicht weiter untersuchen, weil es zu meinen gegenwärtigem Vorhaben eben nicht dienet. Ich habe mich vielmehr bemühet zu erforschen, wie viel Wasser in das Blat in die Stelle der Luft dringet. Zu dem Ende habe ich auf einer sehr schnellen Waage, darauf der Abgang von dem achten Theile eines Granes zu spüren ist, ein Abricosen-Blat abgewogen, welches 18. Gran wug. Nach dem Experiment, als ich es mit einem leinenen Tüchlein abgewischt hatte,

fand

fand ich es 4. Gran schweerer: welches anzeigete, daß 4. Gran Wasser in die bläsichte Materie hineingedrungen war. Ich mercke beyläufig an, daß ohngefehr nach 2. Stunden das Blat seine rechte Farbe wieder bekommen, da es vorher aussahe, wie man es nach lange anhaltendem Regen siehet. Als ich nur den untersten Theil des Stieles ins Wasser stellete und das Experiment wiederholete, zeigete sich weder in der Farbe noch im Gewichte die geringste Veränderung: Woraus man sahe, daß das Wasser nicht leicht durch die Röhrlein des Stiels in die so genannten Bläslein kommen könne. Es nahm mich dieses auch nicht wunder, indem ich es aus der structur des Blates vorher sahe, ehe ich an das Experiment Hand anlegte. Endlich ist auch dieses merckwürdig, daß ein Stücklein Blat in dem Wasser untersunck, als seine Farbe dunckeler ward, da es vorhin darinnen schwam: denn hieraus lernen wir, daß das Blat wegen der darinnen enthaltenen Luft leichter ist als das Wasser, ohnerachtet dessen Materie schweerer ist, als dasselbe.

§. 23.

Structur und Ursprung des Auges.

Ich habe oben (§. 6.) erinnert, und *Malpighius* in der Anatomie der Pflantzen p. m. 39. & 40. hat es gleichfals angemercket, daß in einem Auge ein gantzes Reiß im kleinen anzu-

anzutreffen: Ja man kan es auch gleich sehen, wenn man nur darauf acht hat. Denn es bestehet aus eben den Theilen, aus welchen ein Reiß bestehet, nur daß dieselben sehr kleine sind. Wer die Theile des Auges, entweder im Sommer, wenn sie zu ihrer völligen Reiffe kommen sind, oder im Frühlinge, wenn sie anfangen auszuschlagen, recht von einander absondert und sie mit den Theilen eines Reisers vergleichet, dem wird nicht der geringste Zweifel übrig bleiben. Ohnerachtet aber Malpighius wie überall, also auch in Untersuchung der Augen curieuxer gewesen, als es die Sache zu erfordern scheinet: so finde ich doch, daß so wohl von ihm als andern Autoribus zweyerley vergessen worden. Das eine betrift die structur des Auges; das andere die Art und Weise, wie dasselbe von den Zweiglein herstammet. Beydes ist zu wissen höchst nöthig, wenn man von dem andern Falle unsers Experiments (§. 6.) raison geben soll. Doch hat diesen Mangel schon der berühmte Herr Wolff so wohl in der dissertation von dem Winter An. 1709. als in der Entdeckung der wahren Ursache von der wunderbahren Vermehrung des Geträydes abgeholffen. Es haben nemlich die Autores den vornehmsten Theil des Auges das Würtzelchen nicht in acht genommen, weil es unter der Rinde in

dem

dem Holtze stecket. Allein es redet nicht allein Herr Wolff davon als von einer bekandten Sache in der angeführten dissertation Sect. 1. §. 25. als er dazumahl nicht in acht nahm, daß die Autores dasselbe nicht wahr genommen hatten; sondern beschreibet es auch in der andern Schrifft davon ich Erwehnung gethan Cap. 6. §. 5. & 6. p. 52. 53. ausführlich und bringet §. 19. p. 58. auch mehr als einen Grund bey, dadurch Er erweiset, daß der innerhalb dem Holtze verborgene Theil des Auges ein Würtzelchen sey. Daß die Augen aus dem Marcke kommen, kan ich bey den Autoribus nicht finden: es hat es aber der Herr Wolff in der andern Schrifft §§. 23, 27, Cap. 6. p. 60. 61. gezeiget. Und daher trift man in dem Holtze gegen das Marck zu einen Knorren an, wo der Ast aus dem Baum gehet. Der Knorr wird aus dem Würtzelchen des Auges, damit es den Saft an sich ziehet, der zwischen der Rinde und dem Holtze in die Höhe steiget.

§. 24.

Gegenwärtiges vorhaben.

Ehe wir aus den bißherigen observationibus heraus bringen können, was wir zu wissen verlangen, so haben wir noch andere Gründe dazu nöthig. Zu einem Schlusse gehören zwey Förder-Sätze: Da nun die observationes nur einen an die Hand geben, so muß man die andere anders woher hohlen, woferne

woferne man jene dazu brauchen will, daß wir die raison von unsern Experimente finden. Ich muß demnach noch zeigen, was ferner dazu nöthig ist.

§. 25.

Circulation des Nahrungs-Safts.

Ich mercke demnach zuförderst an, daß der Nahrungs-Saft in den Bäumen herum circulire, wie der berühmte Medicinæ Professor zu Kiel Major in dissertatione de Planta monstrosa Gottorpiensi zuerst erinnert, nach diesem aber in Franckreich Perrault in seinem Versuch von der Circulation des Nahrung-Saftes p. 71. & seqq. im ersten Theile seiner Wercke, die vor kurtzem in Holland zusammen wieder aufgeleget worden, und Mariotte in dem ersten Versuche von dem Wachsthum der Pflantzen Part. II. p. 132. & seqq. edit. Op. Batav. durch Experimente bestetiget. Es hat aber dieses so viel zu sagen, daß der Saft nicht nur aus der Wurtzel durch den Stamm in die Aeste und von dar ferner in die Zweiglein und endlich in die Blätter hinauf steige, sondern auch aus den Blättern wiederum zurücke in die Zweige, aus den Zweigen in die Aeste, aus den Aesten durch den Stamm in die Wurtzel herunter steige. Woraus zugleich erhellet, daß mit der Circulation des Safftes sich reimet, was ich oben (§. 16.) von den beyden Arten der Safft-Röhren angeführet.

§. 26.

§. 26.

Es ist aus meinen observationibus klar, daß der Thau, Regen und wässeriche Dünste in die Blätter hineindringen (§. 21.). Denn unerachtet man dort erst die Luft auspumpen muste, so gielt es doch gleich viel ob sie ausgepumpet oder durch die Wärme verjaget wird, wie hier durch die Wärme der Sonne bey Tage geschiehet. Daher sehen wir auch, daß die welcken Blätter wieder frisch werden, wenn man sie ins Wasser leget und daß die Wurtzeln in der freyen Luft nicht verdorren, sondern vielmehr weiter fortwachsen, wenn nur die Pflantze mit den Blättern ins Wasser gesetzt wird.

Daß das Blat die Nahrung an sich zieht.

§. 27.

Daß der Saft in den Blättern verändert werde, zeiget der verschiedene Geschmack der Blätter an. Eben dieses bekräftiget in einigen der Geruch, der öfters stärcker ist als in allen übrigen Theilen des Baumes oder der Pflantze. Es giebt auch die chymie hierinnen Beyfall, die aus den Blättern andere Dinge ziehet als aus andern Theilen des Baumes. Ich habe aber schon oben (§. 20.) gewiesen, daß solches in keinem andern Theile des Blates als in der bläsichten Materie geschehen könne.

Daß er darinnen verändert wird.

§. 28.

§. 28.

Daß die Augen von den Blättern ernehret werden.

Ich habe schon oben (§. 6.) aus der Erfahrung angeführet, daß die Augen ehe sie reif werden, von den Blättern ernehret werden: es sind aber auch Gründe vorhanden, dadurch sich solches erweisen läßt. Die oben erklärte structur der Blätter und insonderheit was (§. 17.) erinnert worden, wie das Auge von dem Zweige des Baumes herstammet, zeigen klärlich, wie der in der blächten Materie (§. 21.) zubereitete Nahrungs-Saft in die kleinesten Zäserlein (§. 19.), aus ihnen in die grösseren, aus den grössern in die Rüthlein, aus den Rüthlein in den Stengel und Stiel, aus dem Stiel in den Zweig des Baumes und endlich aus ihm in das Auge gebracht wird (§. 17. 18. 20.). Weil *Leeuwenhæk* in Continuatione Arcanorum Naturæ Epist. 112. p. 51. & seqq. klärlich gezeiget, daß die kleinesten Blut-Gefässe, Adern und Puls-Adern zugleich sind; so ist glaublich, daß auch dieses bey den Bäumen statt finde. Wenn man demnach einräumet, daß der Saft aus einer Röhre in die andere durch kleine Röhrlein kommen kan; so läßt sich leicht begreifen, wie der aus dem Blate niedersteigende Saft in das Auge hinauf steigen kan.

§. 29.

§. 29.

Und hieraus ist klar, daß der in den Blättern zubereitete Nahrungs-Saft zu den übrigen Theilen des Baumes, ja selbst zu der Wurtzel gebracht wird. Denn da er in den Zweig kommt (§. 28.), in dem Baume aber herum circuliret (§. 24.); so muß er auch in alle Theile des Baumes kommen. Daher kan bey anhaltenden trockenen Wetter, wo die Erde springet der Baum durch den blosen Thau erquicket werden.

Daß die Blätter den übrigen Theilen des Baumes Nahrung geben.

§. 30.

Ich muß noch zeigen, was wir am nöthigsten haben, daß nemlich in dem Marcke die Augen im kleinen anzutreffen und sie hauptsächlich da hervorbrechen, wo die Blätter an dem Zweige oder Stengel stehen. In den Bäumen ist dieses klar zu ersehen, indem jeder die Augen daselbst hervorbrechen siehet, und ich auch oben (§. 23.) schon angemercket, daß sie aus dem Marckte entspringen. Daß aber dieses auch in allen übrigen Pflantzen, selbst dem Geträyde statt finde, hat Herr Wolff in der Entdeckung der wahren Ursache von der Vermehrung des Geträydes überflüßig erwiesen. Denn durch viele angestelte Experimente hat er gefunden, daß in allen Arten der Pflantzen aus dem Stengel da neue Reiser wachsen, wo die Blätter stehen, wenn der obere Theil des

Daß im Marckte die Augen im kleinen vorhanden.

Stengels zeitig genug abgeschnitten wird. Es kommet demnach das Marck mit den Hoden der Thiere und der Saft, so in ihm zubereitet wird, mit dem Saamen überein. Derowegen wie in dem Saamen der Thiere Saamen-Thierlein sind, daraus durch eine Verwandlung die Thiere erzeüget werden; so ist auch der Saft im Marcke voll kleiner Pflantzlein, durch deren Verwandlung die Augen in Bäumen und die jungen Sprösser im Geträyde und andern Pflantzen hervorkommen. Und diese Beschaffenheit des Marck-Saftes erläutert Herr Wolff in dem II. Theile der vorerwehnten Entdeckung C. I. §. 5. p. 3. mit dem Exempel der Lilien-Zwiebeln. Denn es ist bekandt, daß in Zwiebel-Gewächsen die Blätter der Zwiebel anstatt des Marckes sind, aus denen die jungen Zwiebel ausschlagen, dadurch das Geschlechte der Pflantze erhalten wird. Er hat aber gezeiget, daß der Saft in den Blättern der Zwiebeln sehr kleine Zwiebeln mit den Pflantzen die daraus wachsen im kleinen in sich enthalte, und daß man dieselben auch aus den abgerissenen Zwiebel-Blättern heraus bringen könne.

§. 31.

Wachsthum der Augen.

Es liegen Augen im kleinen auch in dem Marck der Wurtzeln und unter der Erde treiben sie Wurtzeln, in der Luft aber Reiser, wie

wie Herr Wolff mit einem besondern Experimente erwiesen, da ein Theil der Wurtzel von einem Rosen-Stocke unter der Erde Wurtzel getrieben, über der Erde aber ausgeschlagen und zu einem Strauch worden.

§. 32.

Endlich hat auch mehr bemelder Herr Wolff in der Entdeckung Cap. 6. §. 18. 20. 21. p. 57. & seqq. gewiesen, daß das Pflantz-lein im Saamen aus dreyen Theilen bestehet, einem Würtzelchen, zwey Hertz-Blättern und einem Auge. Die beyden ersten Theile kennet jedermann: daß aber das dritte nichts mehr als ein Auge ist, welches vermittelst der beyden Hertz-Blätter zur Reiffe gebracht wird, ist von andern nicht genug erwogen worden, hat aber in gegenwärtiger Materie gar viel zu sagen. Structur des Saamens.

§. 33.

Damit ich nun endlich aus denen bisher weitläuftig bestetigten Gründen zeigen kan, wie es möglich ist, daß die Natur aus Blättern Bäume hervor bringet; so haben wir vor allen Dingen zu erwegen, was ein Blat mit einem Auge für eine Verwandschafft mit den Saamen hat. Es ist bekandt, daß der Saame aus zwey Theilen bestehet, einem Pflantzlein und der mehlichten Materie. Diese giebt den Pflantzlein die Verwandschafft des Auges nebst einem Blate mit den Saamen.

erste Nahrung, damit das Würtzelchen länger wächst und in die Erde dringet um daraus Nahrung zu hohlen, und damit die Hertz-Blätlein wachsen, die dem kleinen Auge darzwischen Nahrung zu bereiten, damit es reif werden und ausschlagen kan. Es hat aber auch das Auge ein Würtzelchen, damit es gegen den Frühling in Saft, so zwischen der Rinde und dem Holtze in die Höhe steiget, einsauget, indem es ausschlagen soll. Damit dasselbe reif wird, giebt ihm das Blat nöthige Nahrung. Derowegen wenn ein Auge mit einem Blate in die Erde gesetzet wird, so siehet ein jeder, daß das Blat die Stelle der mehlichten Materie, das Auge aber die Stelle des Pflantzleins im Saamen vertrit.

§. 34.

Wie aus einem Blatte mit einem Auge ein Baum wird.

Es wird demnach aus einem Blate mit einem Auge auf eben die Art und Weise ein Baum erzeüget, wie aus den Saamen. Wenn der Saame in die Erde kommt, ziehet sich die Feüchtigkeit in die mehlichte Materie und vermischet sich mit den ölichten nnd saltzichten Theilen, die häufig darinnen vorhanden: wodurch ein geschickter Nahrungs-Saft entstehet, der in das Pflantzlein dringet, und so wohl das Würtzelchen verlängert als auch die Hertz-Blätlein ausspannet. Nachdem dieses geschehen, so sauget

die

die junge Wurtzel die Feuchtigkeit aus der Erde, welche durch ihre Gefässe oder Saft-Röhren zu den Hertz-Blätlein gebracht wird, daß sie groß wachsen. Wenn endlich diese Blätlein auch das ihrige verrichten, so wächst aus dem Auge das Reiß, so darinnen im kleinen enthalten war. Eben so verhält sichs mit dem Auge so an dem Stiele des Blates hanget und in die Erde gestecket wird. Denn das Blat treibet Wurtzeln (§. 5.), welche die Feuchtigkeit aus der Erde an sich ziehen, die in den Saft-Röhren des Stieles in die Höhe steiget und von dar ferner durch das gantze Blat zertheilet wird. Weil aber der Nahrungs-Saft aus dem Blate in das Auge kommet (§. 27.), so ist es gleich viel, ob das Auge Nahrung von dem Baume oder von dem Blate bekommt. Derowegen da in dem ersten Falle das Auge ausschlägt und ein Reiß daraus wächst, so in kleinem darinnen verborgen war (§. 23.); so muß auch in dem andern Falle, das Auge in einem Reiß verwandelt werden. Durch die Nahrung, wodurch der Stengel verlängert und die Blätter ausgebreitet werden, wird auch das Würtzelchen in eine Wurtzel verlängert. Solchergestalt bekommet man statt des Blates ein Bäumlein dergleichen aus dem Saamen zu wachsen pfleget. Denn es sind Wurtzeln vorhanden, es ist ein Stamm da, auch feh-

let es nicht an Blättern, bey denen zu seiner Zeit Augen hervor brechen, die Aeste bringen.

§. 35.

Besondere Umstände so in der Praxi in acht zu nehmen.

Ohnerachtet die Autores nicht alles erklären, was man sorgfältig in acht nehmen muß, woferne man von dem Fortgange des Experimentes versichert seyn will, so kan man doch dasselbe aus der von mir gegebenen Theorie gar leicht herleiten: woraus eben derselben Vortreflichkeit erhellet. Nemlich vermöge derselben bekommet das Auge seine Nahrung vom Blate durch die Röhren, die theils in das Auge, theils in das Blat aus dem Zweige gehen. Derowegen muß man das Auge mit dem Blate von dem Zweige dergestalt abschneiden, daß die Zusammenfügung der gemeinschaftlichen Saft-Röhren nicht verletzet und also zugleich ein Stücklein Holtz mit abgeschnitten wird. Ferner weil das Auge ein eigenes Würtzelchen hat, wodurch es die Nahrung an sich ziehet, wenn es anfängt auszuschlagen (§. 23.), so muß man auch dasselbe unverletzt erhalten. Endlich weil das Blat die Stelle der mehlichten Materie in Saamen vertritt (§. 24.), welche die Feuchtigkeit einsauget, wenn der Saamen keimet; so muß auch das Blat öfters mit Wasser besprenget werden, damit es grüne bleibt, noch es dem Auge an nöthiger Nahrung fehlet.

§. 36.

§. 36.

Das Blat hat mit dem Baume eine gröſ- Verwand-
sere Verwandschaft, als das Auge an dem schaft des
Blate mit dem Saamen. Denn man mag Blates
die Structur des Baumes entweder von in- mit dem
nen oder von aussen ansehen, so findet sich Baume.
kein Theil im Baume, der nicht auch im Blate anzutreffen wäre. Bloß die Wurtzeln fehlen, die doch aber hinzu kommen, wenn ein Theil davon in die Erde gestecket wird (§. 4.). Außer der Wurtzel hat der Baum einen Stamm und Aeste, denen im Winter die Zierde der Blätter fehlet. Den Stamm stellet im Blate der Stengel mit dem Stiele, die Aeste stellen die Rüthlein vor (§. 10.). Derowegen wenn man die bläsichte Materie mit den Zäserlein wegnimmt, so stellet das überige vom Blate einen Baum vor, der die Blätter hat fallen lassen. Ein jeder Theil des Baumes bestehet aus zweyerley Art Saft-Röhren, Luft-Röhren und Marck, wie aus dem Malpighio jedermann bekandt ist: im Blate hat gleichfals der Stiel mit dem Stengel und denen Rüthlein zweyerley Arten der Saft-Röhren (§. 16.), Luft-Röhren (§. 13.) und Marck (§. 14.).

§. 37.

Wenn demnach die bläsichte Materie mit Verwan-
dem Netze aus den Zäserlein weggehet, der delung des

Blates in einen Baum wird erwiesen.

Stiel hingegen Wurtzeln bekommet, so stehet ein Baum da ohne Blätter. Die Wurtzeln treibet das Blat, wenn man es in die Erde steckt, woferne man den unteren Theil des Stieles wieder die Fäulnis verwahret, das Blat selbst aber in acht nimmet, daß es nicht verwelcket (§. 4.). So bald aber unser Bäumlein Wurtzeln hat, so hindert nichts, warum es nicht auch wie andere Bäume ausschlagen solte. Denn so wohl der Stiel mit dem Stengel als auch die Rüthlein haben so wohl als die Zweige eines Baumes Marck (§. 14.). Da nun dieses die Werckstatt ist, wo die Augen zubereitet werden (§. 23.), so fehlet es auch nicht an Augen, die die Zweige in kleinem in sich fassen und daraus auch in den übrigen Bäumen die Zweige entspriessen. Es fehlet auch nicht an Ursachen, warum die Augen heraus getrieben werden. Denn der Saft, so von der Wurtzel angezogen wird, wird ohne Unterlaß durch die Stengel in die Rüthlein gebracht, wodurch die Äuglein wachsen und zunehmen, daß sie die Röhren voneinander treiben und aus dem Marcke ihren Ausgang finden: welches am allerleichtesten geschehen kan, wo die Zäserlein aus den Rüthlein herausgehen, so wohl weil die Röhrlein daselbst am zärtesten sind und sich leicht bügen lassen, als auch weil das Marck daselbst

selbst der Rinde sehr nahe ist, wie durch dasjenige bekräftiget wird, was ich von der Lage des Marcks (§. 15.) und dem Ursprunge der Rüthlein aus dem Stengel (§. 18.) und der Zäserlein aus den Rüthlein (§. 19) beygebracht. Und also erhellet, daß die von mir gegebenen Gründe der Erfahrung gemäß sind, weil Herr Agricola anmercket, daß die Augen in den Rüthlein daselbst hervorkommen, wo die Zäserlein herausgehen. Es ist demnach nichts mehr übrig, als daß ich den Zweifel benehme der daraus entstehen kan, was ich von den Nutzen der Blätter erinnert (§. 28.), den sie haben, wenn die Augen zu ihrer Reiffe gelangen sollen. Nemlich woferne die Augen nicht reif werden, wenn man bey ihnen die Blätter zu zeitig abbricht (§. 6.), sie aber nicht ausschlagen können, woferne sie nicht zu ihrer Reife kommen sind; so kan man nicht ersehen, wie die Augen in unserem Bäumlein reif werden können, da es ihnen an Blättern fehlet. Allein dieses machet uns wenig Kummer. Denn entweder die Blätter geben den Augen eine Nahrung die ihnen der Baum nicht gewehren kan, oder sie geben ihnen bloß Nahrung, weil der Baum ihnen nicht genug geben kan. Das letztere scheinet mir glaublicher als das erstere, nicht allein weil im Sommer da die Augen wachsen, nicht so

viel Saft zwischen der Rinde und dem Holtze fleußt, als wie im Frühlinge; sondern auch, weil der Saft des Zweiges auf die neuen Saft-Röhren verwendet wird, die rings-herum anwachsen, daß demnach dem Auge anders woher Nahrung hat müssen verschaft werden. Wer siehet aber nicht, daß in unserem Bäumlein kein solcher Mangel an Nahrungs-Safte ist, daß die Augen nicht könten ernähret werden? Jedoch wenn vielleicht einige seyn möchten, die davor hielten es würde den Augen von den Blättern eine besondere Nahrung mitgetheilet, die sie von den Baume nicht haben könne, so lasse ich auch in diesem Falle den Muth nicht sincken. Denn das Auge bekommt die Nahrung nicht unmittelbahr aus der bläsichten Materie, sondern durch die Saft-Röhrlein des Stengels und Stieles (§. 28.): durch diese aber wird auch der Nahrungs-Saft unseren Augen zugeführet. Derowegen so vielleicht eine besondere Materie aus der bläsichten Materie zu den Augen gebracht wird; so kan dieselbe in die Saft-Röhren der Rüthlein und des Stengels aus ihnen treten, ehe sie verdorret.

§. 38.

Wie ein Baum aus einem Blatte wird.

Ich habe noch nicht erkläret, wie das Blat wurtzeln treibet. Indem dieses geschiehet, so wird gemeiniglich unten eine schwulstige Ma-

Materie hervorgebracht, denn daraus kommen die Wurtzeln (§. 6.). Daß dieser callus daher entstehet, weil daselbst der Saft zusammen fließt und stehen bleibet, ist ohne mein errinnern klar. Derowegen wenn daraus Wurtzeln kommen, so müssen sie im Safte enthalten seyn. Denn weil sie eben so eine organische structur haben, dergleichen wir im Stengel und Rüthlein angetroffen, so können sie nicht aus einem unförmigen Safte als aus einem wüsten und unordentlichem Klumpen ihren Ursprung haben. Derowegen da der Marck-Saft voll kleiner Aüglein ist, deren ein jedes seine Wurtzel hat (§. 30.) und unter der Erde bloß die Wurtzeln zum Wachsthum kommen (§. 21.); wer wolte in Abrede seyn, daß aus dem Marck mit dem Safte zu dem Callo dergleichen Aüglein gebracht werden die daselbst Wurtzeln schlagen? Da nun aber unzehlig viel solcher Aüglein im Callo zu finden; so können nicht alle ihre Würtzelchen treiben. Wenn demnach die gantze substantz des Blats verweset und also der von den Wurtzeln häufig zugeführte Saft nichts findet, wozu er könnte verwendet werden; so ist kein Wunder, daß ein Auge ausschlägt und zu einem Reiser wird. Auf solche Weise habe ich zugleich die dritte Manier Bäume aus Blättern zu erziehen erkläret.

§. 39.

§. 39.

Ob die Bäume von Blättern fruchtbahr.

Bäume die aus dem Saamen erzogen werden, sind wilde, obgleich der Saame von guter Art Früchten genommen. Z. E. Wenn man einen Abricosen-Kern steckt, so ist der Baum der daraus erwächst, von geringerer Art und träget nur Morellen, wie er denn auch keine andere Blätter und Rinde hat, als ein Morellen-Baum. Gleicher Gestalt wenn ein Baum aus einem Kirsch-Kerne erzeuget wird, so trägt er schlechtere Kirschen als diejenigen waren, daraus der Kern genommen war, woferne man ihn aus gepfropften Kirschen genommen. Hingegen die Bäume welche durch oculiren und Propfen erzeuget werden, tragen einerley Früchte mit den Bäumen, davon man die Augen und Propf-Reiser genommen. Wer dieses überleget, wird die Antwort auf die Frage leicht ertheilen, die ich zur Zugabe beyfüge: ob nemlich die Bäume von Blättern eben solche Früchte tragen, wie die Bäume, davon die Blätter abgebrochen worden. Nemlich da es einerley ist, ob ein Auge ausschlägt und in einen Zweig wächst durch den Saft von dem Stamme, darein es oculiret wird, oder durch den Saft, den es von den Wurtzeln des Blates aus der Erde erhält; so ist auch kein Zweifel, daß nicht die Bäume, welche von einem Blate mit einem Auge erzeüget

zeüget werden, eben solche Früchte bringen, wie der Baum davon das Blat mit dem Auge genommen ist. Hingegen da die kleinen Äüglein, daraus die Bäume kommen, die aus Blättern ohne Augen erzogen werden, mit dem Äüglein in dem Pflänzlein des Saamens übercin kommen (§. 37, 38.): die Bäume aber, welche aus den Saamen wachsen, aus der Art schlagen; so erachte ich es auch klar zu seyn, daß die Bäume von blosen Blättern ohne Augen nicht so gute Früchte tragen, wie die Bäume, davon man die Blätter abgebrochen.

VI.

Von dem Unterscheide der Regen-Tropfen.

§. 1.

Es lehret uns die gemeine Erfahrung, daß die Regen-Tropfen zu einer Zeit nicht so groß sind, als wie zu der andern; sondern sich ein gar mercklicher Unterscheid darinnen befindet. Unterweiln sind die Regen-Tropfen so groß, daß wenn sie anfangs nur eintzeln herunter fallen, ehe es recht anfängt zu regnen, ein einiger Tropfen einen grossen nassen Fleck auf dem Steine oder Erdboden machet, wo er hinfället, auch grosse Wirbel im Wasser erreget, wenn er

Was die Erfahrung lehret.

darein

darein fället: hingegen sind auch zu anderer Zeit die Regen-Tröpflein so kleine, daß sie nur wie Staub anzusehen; daher man auch einen solchen Regen einen **Staub-Regen** zu nennen pfleget.

§. 2.

Was Mariotte davon observiret.

Mariotte weyland ein hochwürdiges Mit-Glied der Academie der Wissenschafften zu Paris, der sich um die Phylick sehr verdient gemacht, hat von dem Unterscheide der Regen-Tropfen eine gar merckwürdige observation in seinem Tractate von der Bewegung des Wassers Part. 1. disc. 2. p. 19. edit. Paris. 1686. oder p. 334. seiner Wercke die in Leyden An. 1717. zusammen herauskommen. Als der Himmel gantz mit Wolcken bedecket war und unten in dem Thale ein dichter Regen mit grossen Tropfen fiel, stieg er durch den Regen auf den Berg hinauf. Je höher er auf den Berg kam, je kleiner worden die Tropfen; Als er bey nahe bis an den Gipffel kommen war, befand er sich wie in einem Nebel, der feuchte niedergehet. Und dieser Nebel hatte ihm unten im Thale wie eine Wolcken ausgesehen.

§. 3.

Wie die Regen-Tropfen groß werden.

Diese observation zeiget augenscheinlich, wie die Regen-Tropfen groß werden. In der Höhe ist eine Regen-Wolcke nichts anders als ein Nebel der also niedergehet. Die

Dünste

Dünste sind wässerich / indem die Bläslein daraus sie anfangs bestehen / zu Tröpflein werden und die Tröpflein vergrössern sich / indem etliche zusammen fliessen / denn dieses ist eine Eigenschaft flüßiger Materien / daß zwey Tröpflein die einander nahe sind / in eines zusammen fliessen / wie wir es an allen / die uns sichtbahr sind / auch in der allerschweresten unter ihnen den Queck-Silber wahr nehmen. Und hierinnen haben wir zugleich den Grund / warum sich die Tropfen vergrössern. Denn wenn die Tröpflein in der oberen Wolcke auf vorhin beschriebene Weise mercklich schweerer werden als die Luft / fangen sie an zu fallen. Indem sie herunter fallen vereinigen sie sich mit andern Tröpflein / die sie unterweges antreffen und werden grösser. Derowegen je grösser der Raum ist / wo sie durchfallen und wässeriche Dünste antreffen / je grösser werden auch die Tropfen.

§. 4.

Wenn demnach die Tropfen groß werden sollen / so ist nicht genug / daß sie hoch herunter fallen / sondern es wird auch erfordert / daß sie unterwegens viel wäs-seriche Dünste und kleinere Tröpflein antreffen / mit denen sie sich vereinigen. Denn wenn die obere Regen-Wolcke noch so hoch stünde / sie wäre aber ihrer Höhe nach nicht groß; so würde sie auch nicht grössere Tropfen geben / als wenn sie niedrig stünde. So bald die Tropfen durch den Raum durchwären / den die Wolcke der Höhe nach erfüllet / würden sie auch nicht grösser werden / indem sie keine Materie antrüfen / dadurch sie sich vergrössern könnten. Und demnach lässet sich nicht wohl überhaupt behaupten / daß ein Regen mit grossen Tropfen allezeit hoch herunter kommet / einer mit kleinen aber und insonderheit ein Staub-Regen / von gantz niedrigen Wolcken entspringe. Wenn die groß werden sollen / so ist die nicht genug / daß sie hoch herunter fallen / sondern es wird auch erfordert / daß sie unterwegens viel groß wer-den. Denn wenn die obere Re-gen-Wolcke noch so hoch stünde / sie wäre aber ihrer Höhe nach nicht groß; so würde sie auch nicht grössere Tropfen geben / als wenn sie niedrig stünde. So bald die Tropfen durch den Raum durchwären / den die Wolcke der Höhe nach erfüllet / würden sie auch nicht grösser werden / indem sie keine Materie antrüfen / dadurch sie sich vergrössern könnten. Und demnach lässet sich nicht wohl überhaupt behaupten / daß ein Regen mit grossen Tropfen allezeit hoch herunter kommet / einer mit kleinen aber und insonderheit ein Staub-Regen / von gantz niedrigen Wolcken entspringe.

§. 5.

Es bekräftiget überdieses *Mariottens* observation auch von andern angemercket worden / daß nemlich Daß die Wolcken

Nebel von weitem sind.

lich ein Nebel von weitem / als von der Erde in der Höhe gesehen eine Wolcke ist / und daß die Regen-Wolcken nichts anders sind / als ein Nebel der naß niedergehet.

§. 6.

Warum grosse und kleine Tropfen untereinander fallen.

Endlich lehret uns auch diese observation, wie es zugehet / daß beständig / wenn es starck regnet grosse und kleine Tropfen untereinander fallen. Wir sehen daraus / daß die Regen-Wolcken ein niedergehender Nebel sind / der einen grossen Theil der Luft der Höhe nach einnimmet. Die Tropfen welche unten aus der Wolcke kommen / können sich nicht viel vergrössern / indem sie durch keinen Raum fallen / wo sie wässeriche Dünste antreffen / die sich mit ihnen vereinigten; hingegen je höher sie aus der Wolcke kommen / je durch einen grösserem Raume müssen sie durch / wo sie wässeriche Dünste antreffen / die mit ihnen zusammen fliessen und werden demnach immer nach und nach gröfser / je aus einem höheren Theil der Wolcke der Anfang gemacht worden. Es giebt demnach eine kleine observation öfters ein grosses Licht in der Erkentnis der Natur / und demnach wird man meine Bemühung nicht für unnütze achten / da ich die observationes nicht allein zusammen suche / sondern auch ihre Ursachen untersuche / und zeige / wie man sie in Erkentnis der Natur nutzen kan.

Inhalt.

I. Von dem Fall des liquoris im Thermometro von der Wärme. 83
II. Ob die Spinnen ohne Beyschlaff ihr Geschlechte vermehren. 87
III. Von einem Bauer-Kerle / der durch die Nase gesehen. 90
IV. Von dem blinden Professore Matheseos zu Cambridge. 96
V. Von den Bäumen / welche aus Blättern auferzogen werden. 1
VI. Von dem Unterscheide der Regen-Tropfen.

Joseph v Ruzicka.

Fridr. v. Rumel.

Joseph. v. Ruzicka.

Jos. Ritt. v. Rumel.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Thümmig, Ludwig Philipp, 1697-1728

Ludwig Philipp Thümmigs Versuch einer gründlichen Erläuterung der merckwürdigsten Begebenheiten in der Natur, wodurch man zur innersten Erkenntnis derselben geführet wird
Bd.: 2.

Halle in Magdeburgischen (1723)

Regensburg, Staatliche Bibliothek -- 999/Philos.1402(1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11110232-0
VD18 15497496-001